



“Émergence d’institutions locales pour la conservation *in situ* de la biodiversité ”

Didier BAZILE, UPR 47-GREEN, Centre International en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

didier.bazile@cirad.fr

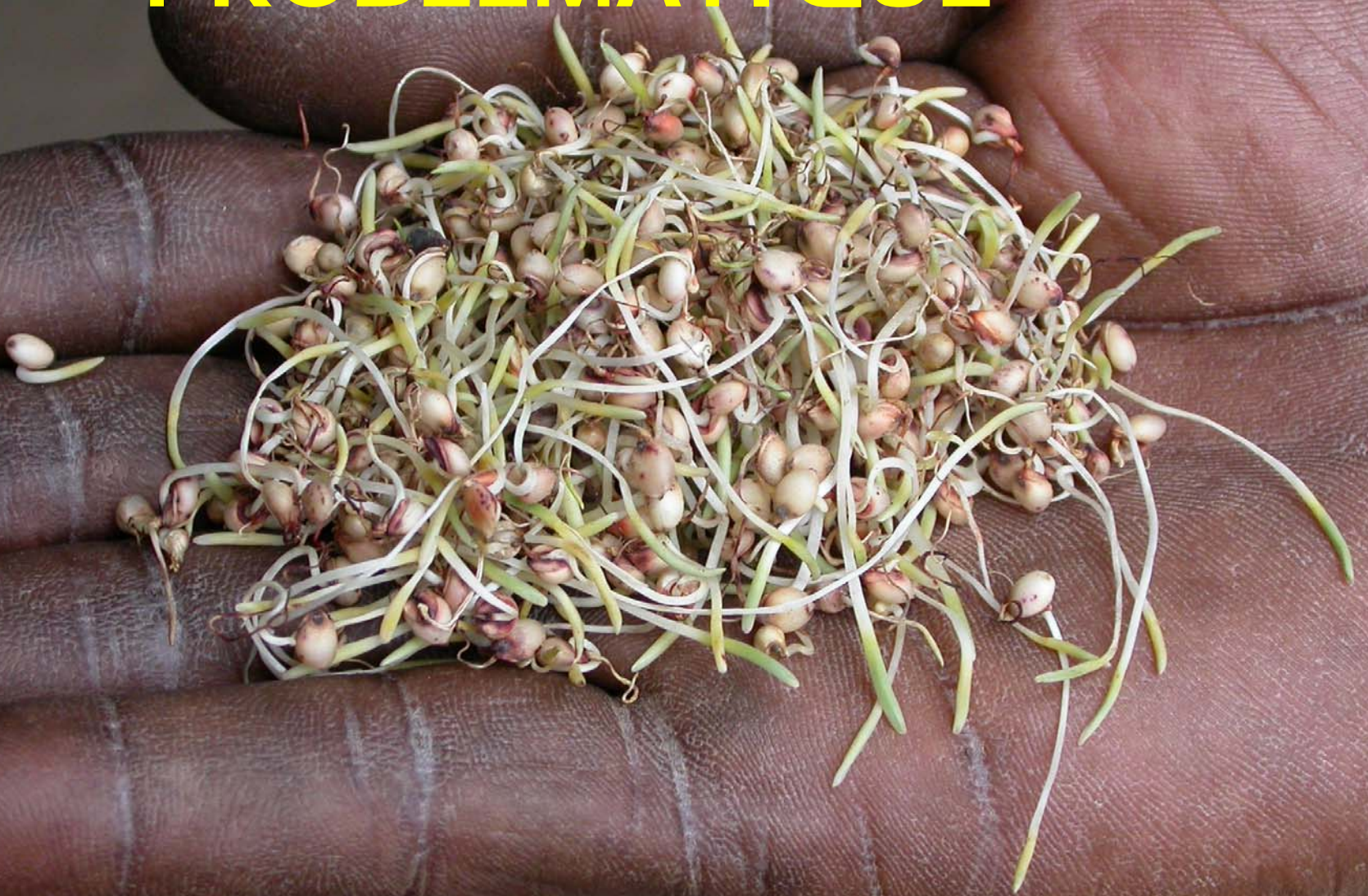


PLAN

- *Émergence d'institutions...*
- **Problématique**
- **Matériel et méthodes**
- **Processus d'accompagnement**
- **Résultats**



PROBLEMATIQUE





Pourquoi faut-il s'intéresser à l'agrobiodiversité?

Agricultural Diversity, or Agrobiodiversity, exists at three main levels of biodiversity: the combinations of species that make up different ecosystems, the number of different species, and the different combinations of genes in species.



- **Ecosystems** : *different challenges and opportunities for farmers who make use of biodiversity to take advantage of those opportunities. The wise use of plant genetic resources can help protect the environment, for example by preventing erosion and desertification and by absorbing atmospheric carbon.*



- **Species** : *The multiple uses of plants depend on a crucial characteristic of plant life: biodiversity. Diversity of species, each with different qualities, can help farmers to maximize the productivity of different ecosystems.*



- **Genes** : *Genetic diversity is a source of adaptability that allows farms to respond to changes in the environment and to improve productivity through breeding and selection.*

All three levels help sustain agricultural systems, as well as ensure their productivity.

Quelques constats ...



- Le maintien de la **diversité des pratiques humaines** apparaît de plus en plus comme une solution pour la conservation d'une diversité élevée dans la biosphère (CBD, Rio 1992).

- La prise en compte du triptyque du DD [environnemental, social et économique] conduit à s'interroger sur les **pratiques et innovations des acteurs locaux** et leurs conséquences dans la conservation de la biodiversité (Griffon, 2003).

- Les **politiques de conservation** de la biodiversité que l'on peut qualifier d'**exogènes** sont très souvent confrontées aux stratégies territoriales et identitaires des acteurs locaux (Réserves de Biosphère).

=> Nécessité de comprendre le **rôle des institutions** dans les agricultures du Sud pour relier **le maintien de la biodiversité** à un développement durable : analyse des acteurs en présence depuis l'exploitation agricole familiale en passant par tous les échelons d'organisation administrative du pays



Pourquoi s'intéresser au Système Semencier Paysan?

- *FSS : Farmer seed System*

- **1** : Entre 50 et 90% des surfaces semées dans les pays du Sud proviennent de semences produites à la ferme par le paysan
- **2** : Mauvaise diffusion des cultivars modernes car souvent inadaptés aux conditions paysannes
- **3** : FSS favorise une co-adaptation continue des plantes et des systèmes de cultures.
- **4** : FSS permet simultanément la conservation, le renouvellement et la diffusion des variétés.
- **5** : Un approvisionnement de qualité est déterminé par la connexion des exploitations agricoles à divers réseaux géographiques et sociaux.



Nos questions clés ...

- *Existe-t-il un système semencier traditionnel capable de supporter la conservation in situ et d'améliorer la diffusion des semences de nouvelles variétés?*
- *Quel type de systèmes d'échange permet de maintenir la biodiversité (aux différentes échelles) tout en assurant une production de semences de qualité?*
- *Quels types d'organisations paysannes fournissent des structures adéquates et évolutives pour conserver et si possible accroître l'agrobiodiversité?*

MATERIEL ET METHODE



La gestion de la biodiversité doit-elle être développée à l'échelle de l'exploitation (*on farm*) ou sous la supervision des communautés (*in situ*)?

... beaucoup de variétés locales (landraces) continuent de disparaître et il est crucial d'identifier si l'exploitation agricole est l'échelle adéquate de gestion pour l'agrobiodiversité...

► Dynamic of the panel of folk varieties that are adapted throughout a wide variety of environments and provide more stability in yields

La recherche s'intéresse à la structure de la société, au processus de prise de décision du paysan et, où et comment les décisions de gestion de la biodiversité agricole sont prises.

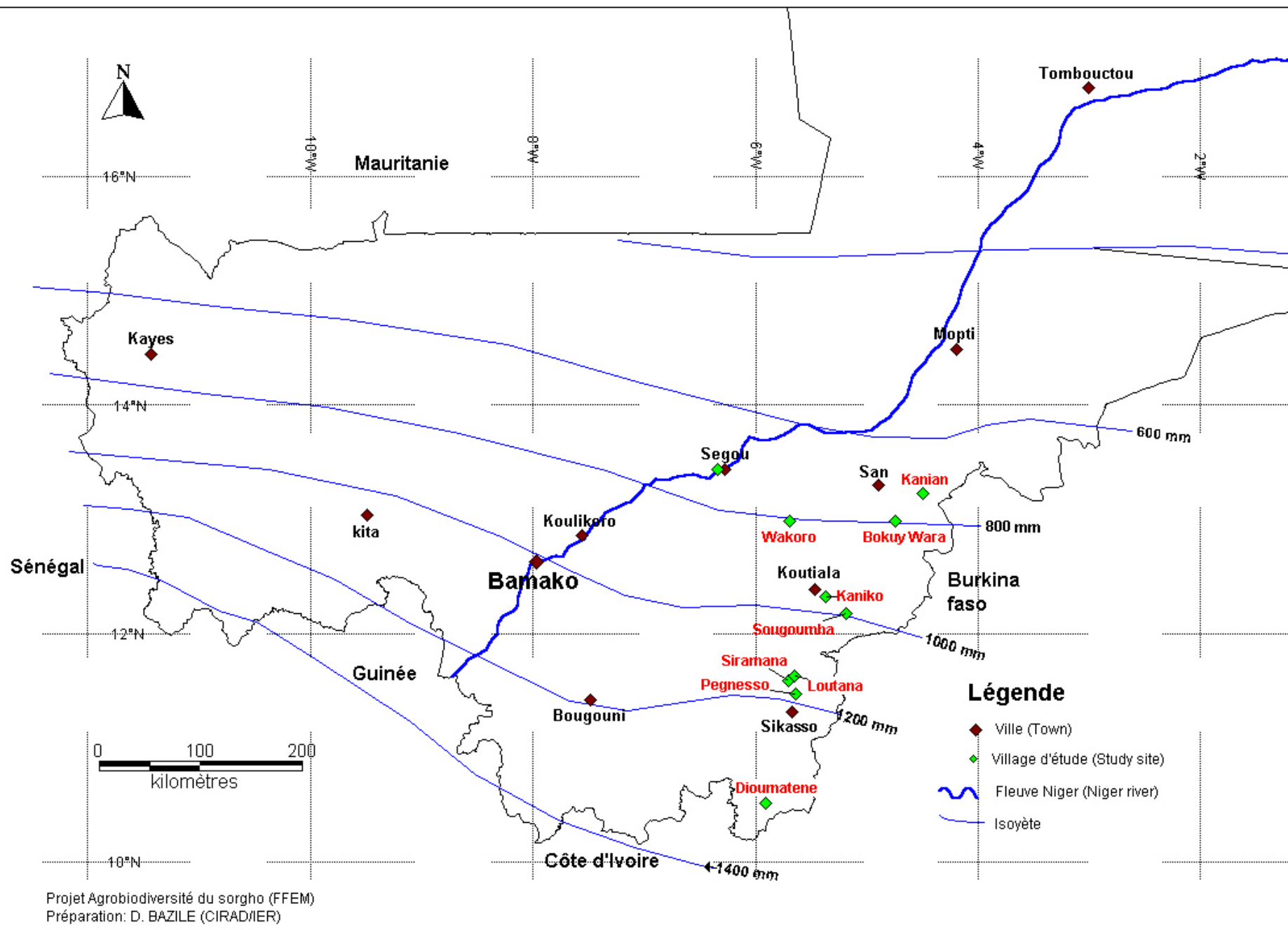


La gestion de l'agrobiodiversité est une clé pour faire face au risque climatique dans des systèmes à faible niveau d'intrant.



Mali,
sorghum

Many on-farm experiments from 2001 to 2004 in 31 villages of Mali : on direct field observations, participatory appraisals and interviews with farmers (1474 farms)





Une grande quantité d'information issue des enquêtes de terrain

Tableau I : Enquêtes réalisées au Mali de 2001 à 2005




<i>Objectif de l'enquête</i>	<i>Régions concernées</i>	<i>Taille de l'échantillon</i>	<i>Période d'enquête</i>
Caractériser les systèmes de production	Ensemble du Mali agricole	6190 exploitations sur 124 villages	2001 à 2003
Définir les critères paysans de choix variétaux	3 villages représentant 3 régions	Diagnostic participatif en assemblée villageoise suivi d'entretiens individuels avec 30% des paysans	2003
Analyser le nombre de variétés de céréales (mil, sorgho, maïs) semées par exploitation	6 régions	1775 exploitations sur 31 villages	2003
Décrire les modes de cultures du sorgho et du maïs : itinéraire technique détaillé par variété et par type de sol	1 village * 3 régions	73 exploitations agricoles, 200 parcelles suivies par an	Suivi sur 4 années consécutives (2002-2005)
Comparer dans un réseau d'essais multi locaux l'adaptation de variétés de sorgho issues de la recherche avec un témoin local sorgho et un maïs	1 village * 3 régions	10 paysans par village	2003, 2004 et 2005
Analyser les choix variétaux dans le calendrier cultural	1 village	35 exploitations, 380 parcelles suivies à 3 dates d'installation des cultures	2003
Suivre la démographie des variétés (introduction, culture, abandon)	2 villages * 4 régions	Enquête exhaustive des exploitations	2003 et 2004
Analyser les réseaux d'échanges de variétés	4 villages représentant 4 régions	Enquête exhaustive des exploitations	2004
Caractériser les pratiques de sélection des semences	2 villages représentant 2 régions	Echantillon : 50% des exploitations	2004
Comprendre les critères de changement de variétés	2 villages représentant 2 régions	Echantillon : 40% des exploitations	2005

Village de Kaniko,
15 km à l'est de
Koutiala






LEGENDE



Cuirasse d'altérite sommitale


-  plateau cuirassé
-  escarpement
-  éboulis

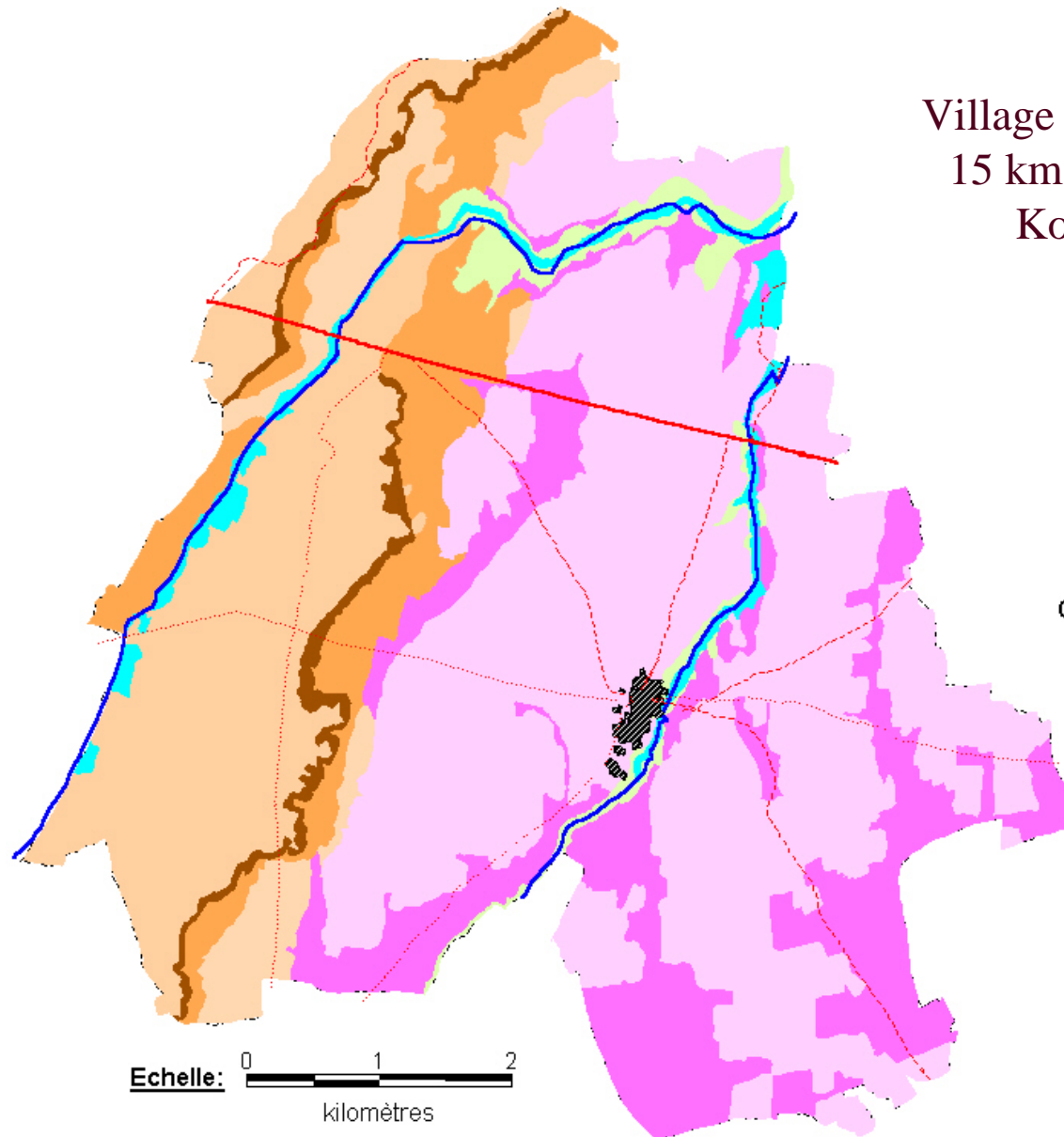
Glacis

-  colluvions
-  glacis
-  glacis dégradés

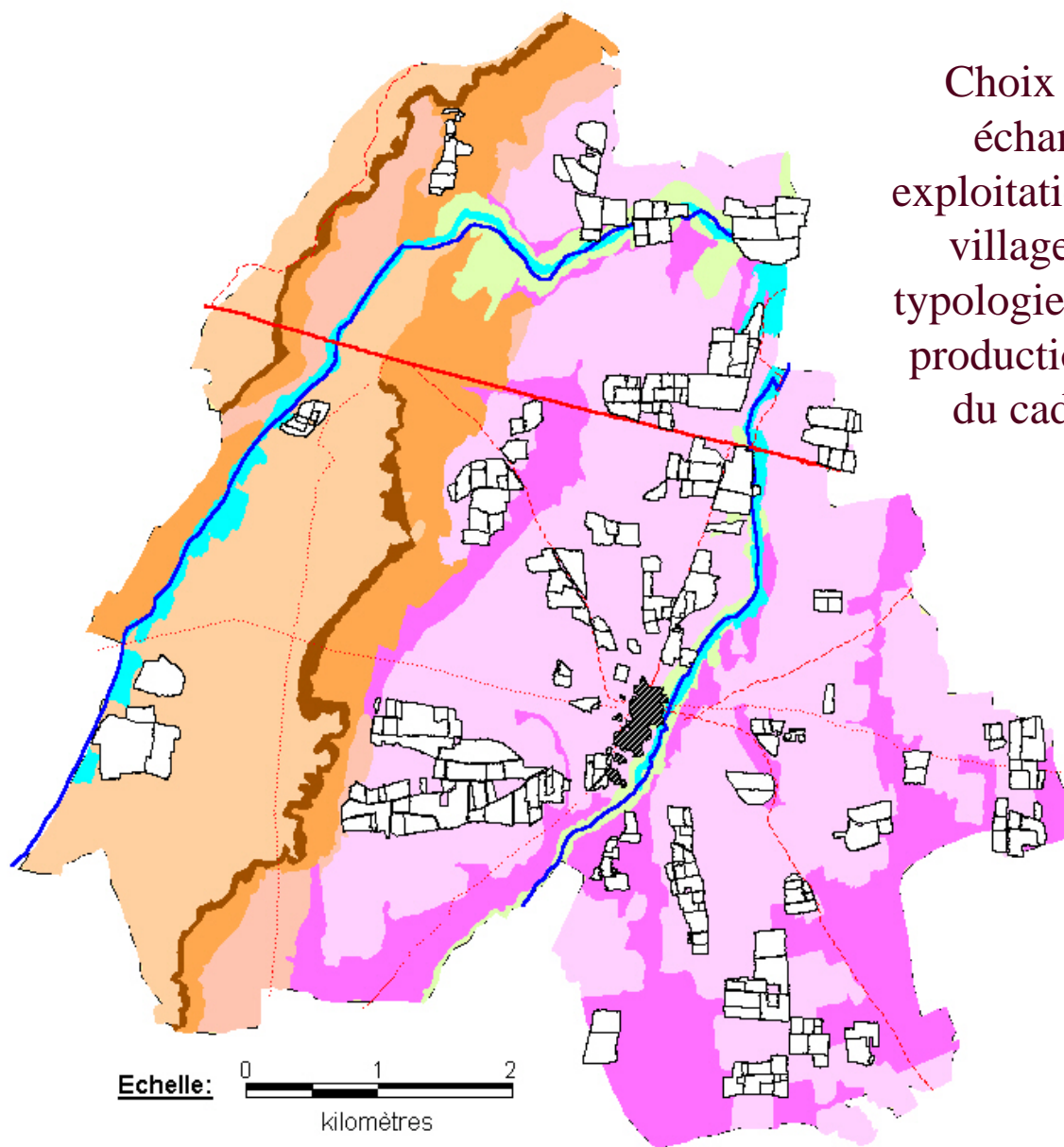
Berge et lit marigot de marigot

-  pentes rapides des berges
-  lit du marigot

Echelle: 
kilomètres



Choix raisonné d'un
échantillon de 35
exploitations sur les 91 du
village à partir de la
typologie des systèmes de
production et réalisation
du cadastre au GPS



Echelle: 0 1 2
kilomètres

LEGENDE

□ parcelaires

Cuirasse d'altérite sommitale

plateau cuirassé
escarpement
éboulis

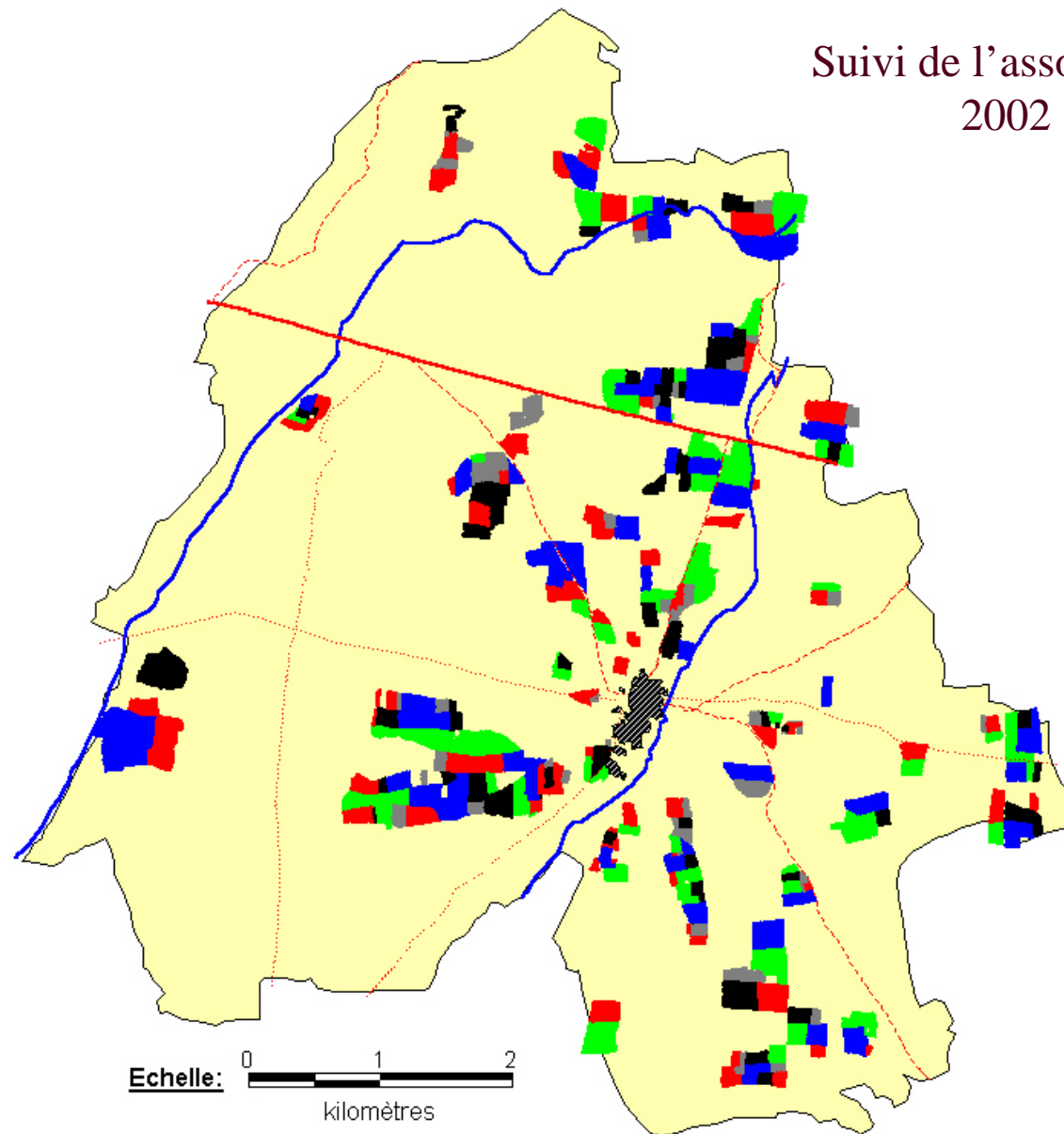
Glacis

colluvions
glacis
glacis dégradés

Berge et lit du marigot

pentcs rapides des berges
lit du marigot

Suivi de l'assolement 2002



Echelle: 0 1 2
kilomètres

Légende

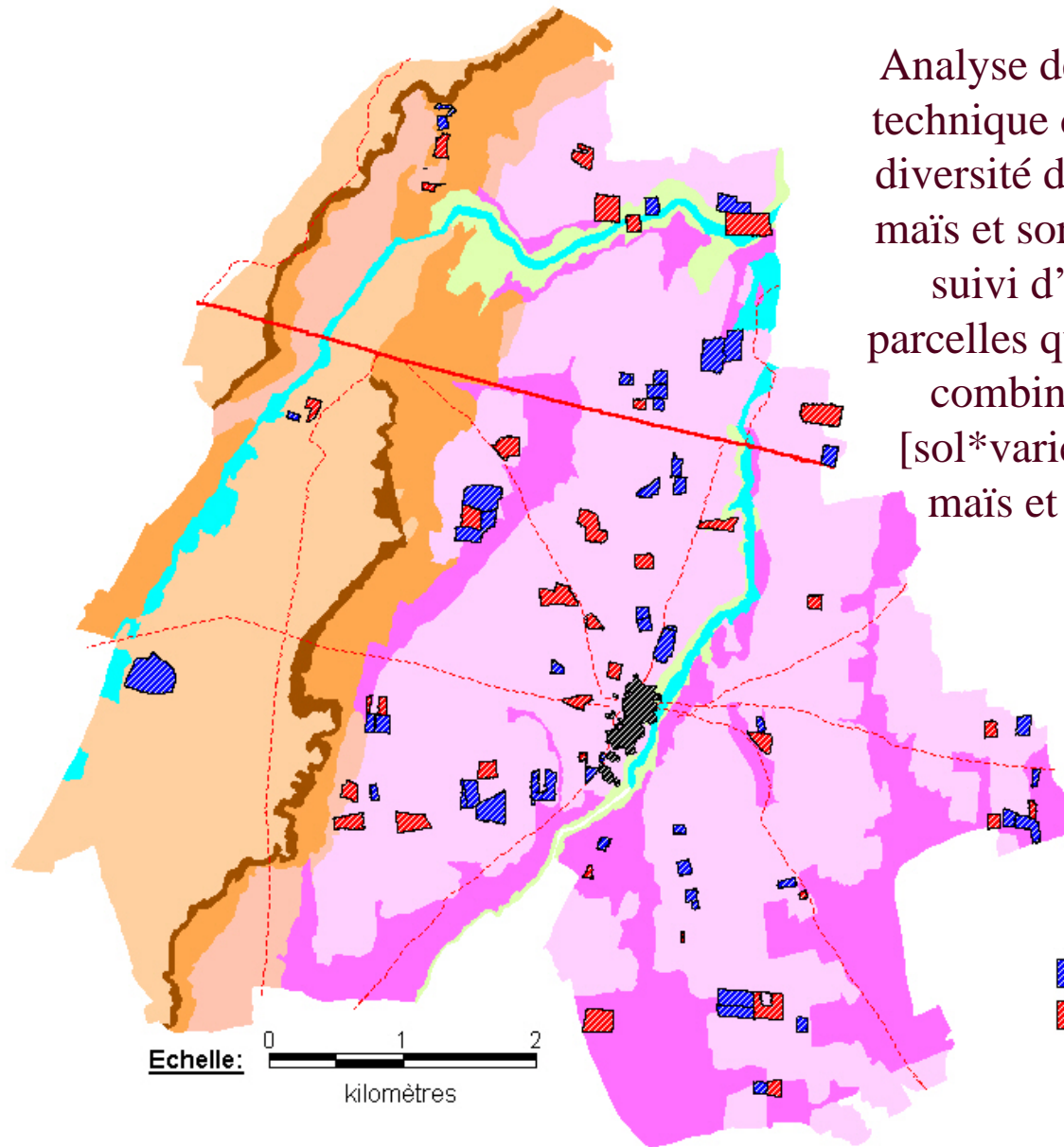
- limite du terroir
- village
- piste entretenue
- piste praticable
- route nationale
- marigot temporaire
- parcelaires

Culture

- autre
- coton
- maïs
- mil
- sorgho





Analyse de l'itinéraire
technique détaillé de la
diversité des situations
maïs et sorgho avec le
suivi d'autant de
parcelles qu'il existe de
combinaisons de
[sol*variété] pour le
maïs et le sorgho



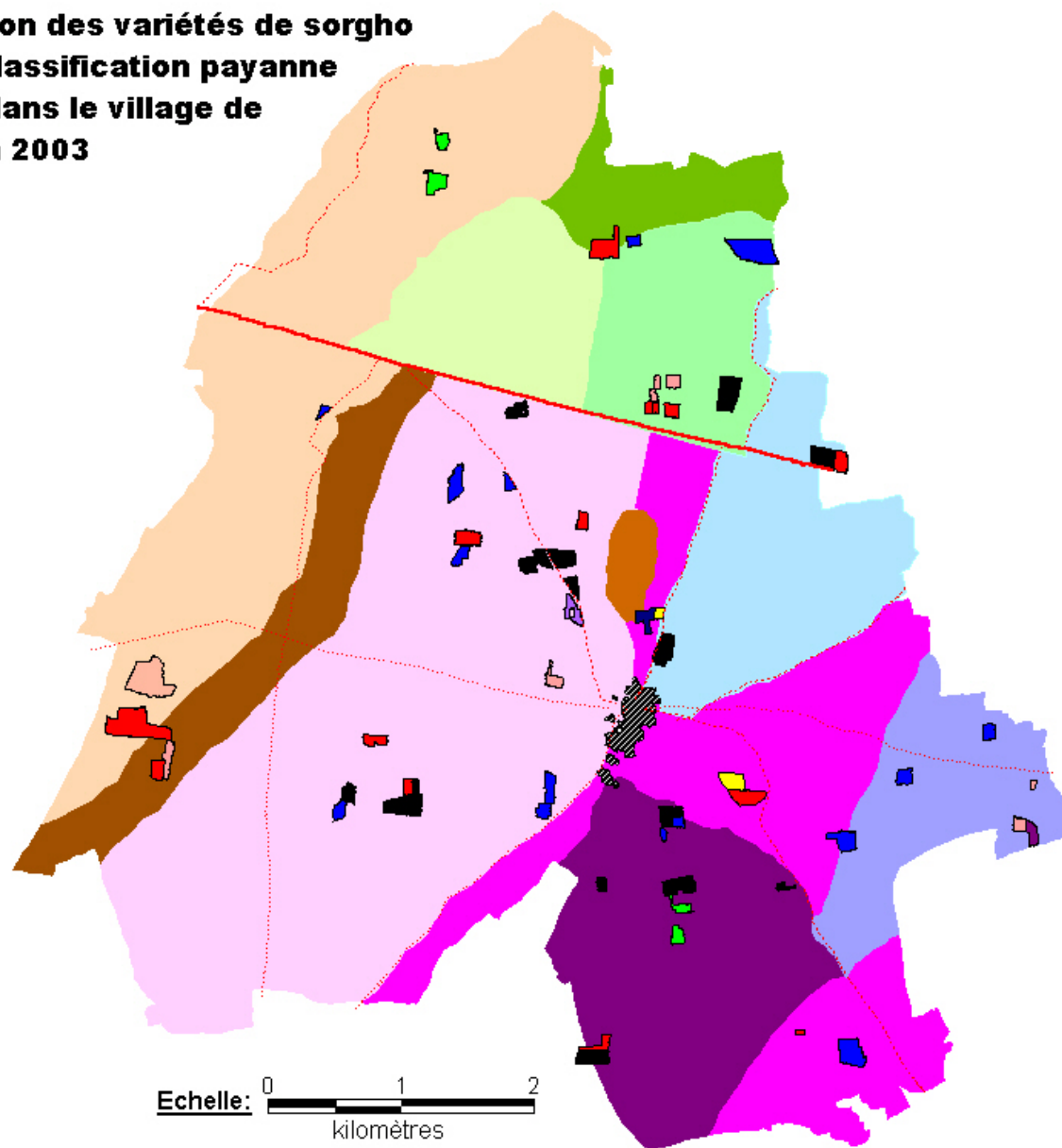
Echelle:



LEGENDE

-  parcelles de maïs suivies
-  parcelles de sorgho suivies

**Localisation des variétés de sorgho
selon la classification payanne
des sols dans le village de
Kaniko en 2003**



LEGENDE:

Classification paysanne des sols

- Douwaga
- Founa
- Guéchien 1 (Niang tiang tiang)
- Guéchien 2 (Séréh)
- Kanga (Bogo)
- Katiaga
- Niang Faraké
- Niang Férégué
- Niang Gwagwaré
- Sifongo
- Tawogo (Bakoungo)

Variétés de sorgho

- choucounanga
- kalla figue
- kalla figue fulu
- kalla fulu
- kalla fulu gnigue
- kalla gnigue
- kalla gnigue fulu
- kaoula
- kawo
- seguetana
- pistes entretenues
- pistes praticables
- route nationale
- ▨ village

Echelle: 0 1 2
kilomètres

RESULTATS PRELIMINAIRES





Where is the varietal diversity?

(N = 1474 farms, 31 villages; MALI)

There is between 6 and 12 folk varieties in a Malian village

BUT...

Sorghum Varieties	Farms	Farms %
0	150	10,18%
1	1032	70,01%
2	247	16,76%
3	34	2,31%
4	6	0,41%
5	4	0,27%
6	1	0,07%

Most of the farmers just have one variety of the main cereals (sorghum, pearl millet and maize)

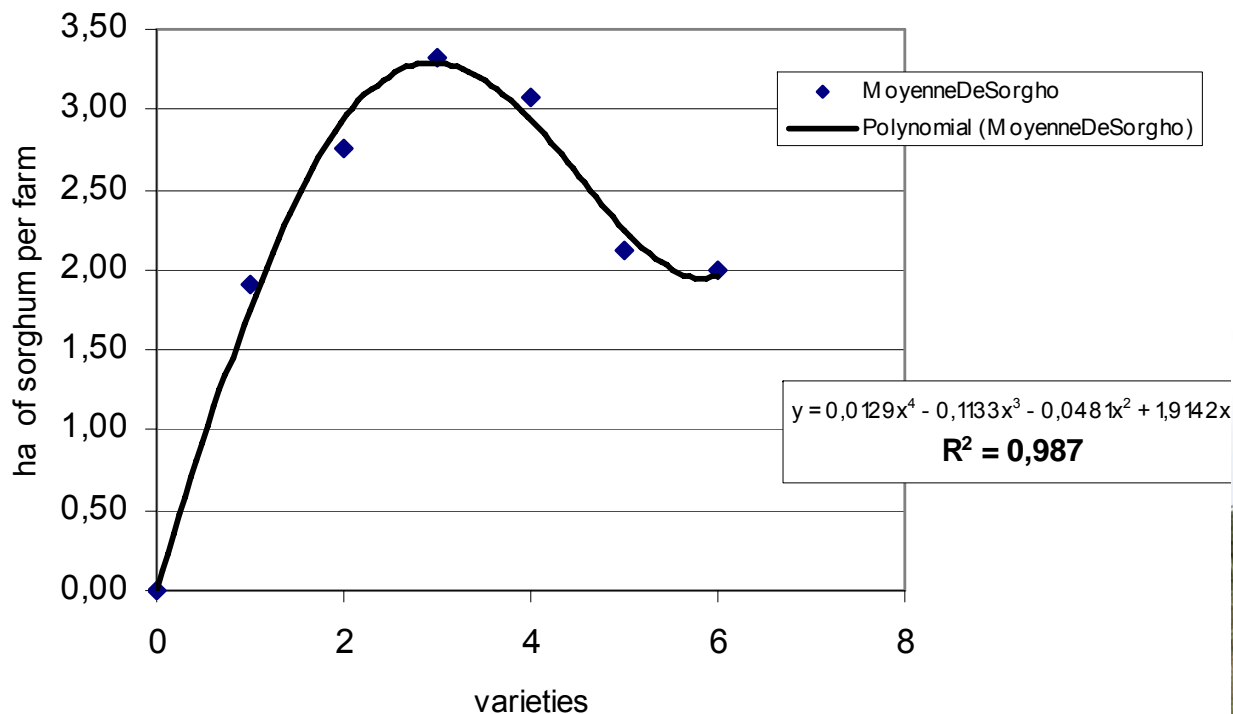
SO the varietal diversity is not managed at the farm level but at the village scale through the community of farmers



Where is the varietal diversity?

(N = 1474 farms, 31 villages; MALI)

Number of varieties = $f(\text{ha})$



It's difficult for farmers to manage a high level of varieties with different ecologies. So people who have more than two varieties are interested in specific knowledge about them.

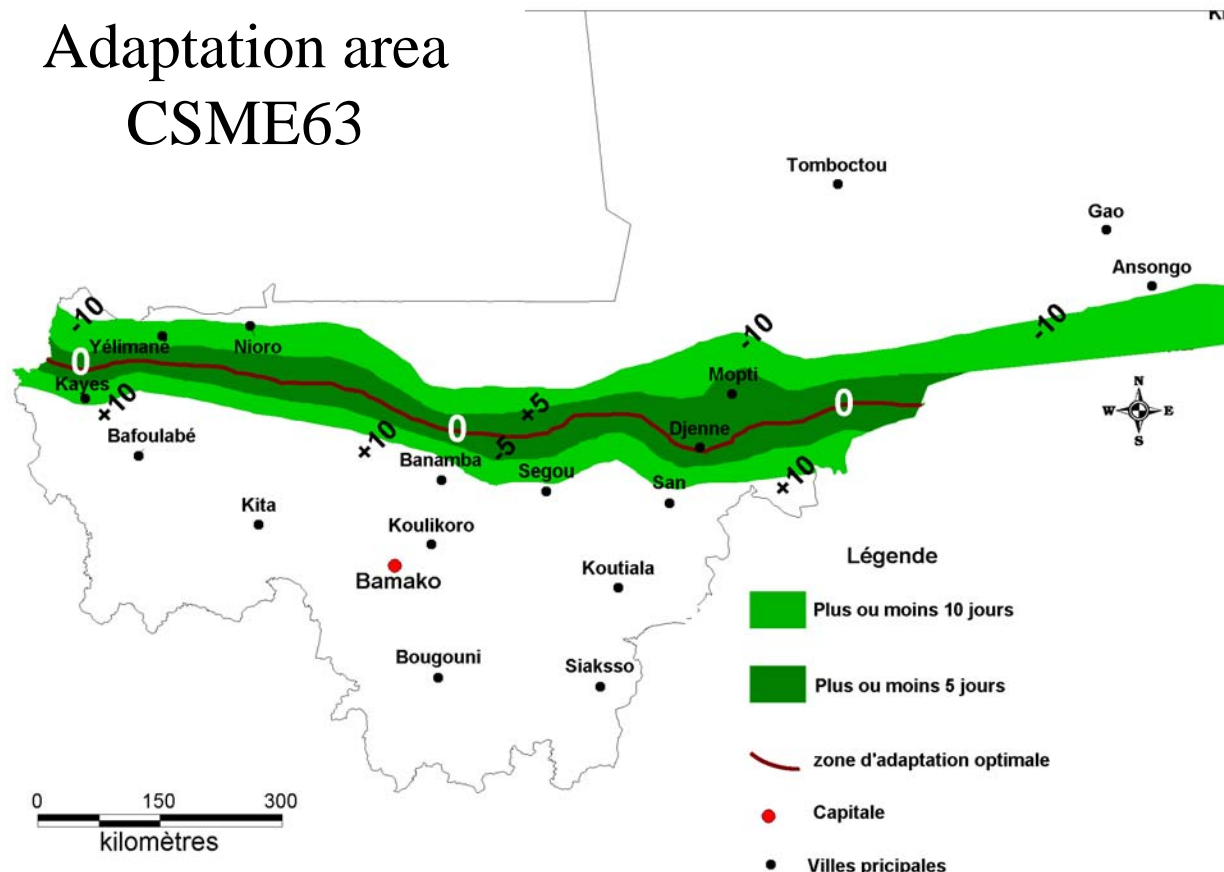




Where is the varietal diversity?

(N = 1474 farms, 31 villages; MALI)

Adaptation area CSME63



Each variety depends on a combination of a climate and soil adaptation.

We can predict the optimal area of diffusion through growth plant model coupled with GIS tools.





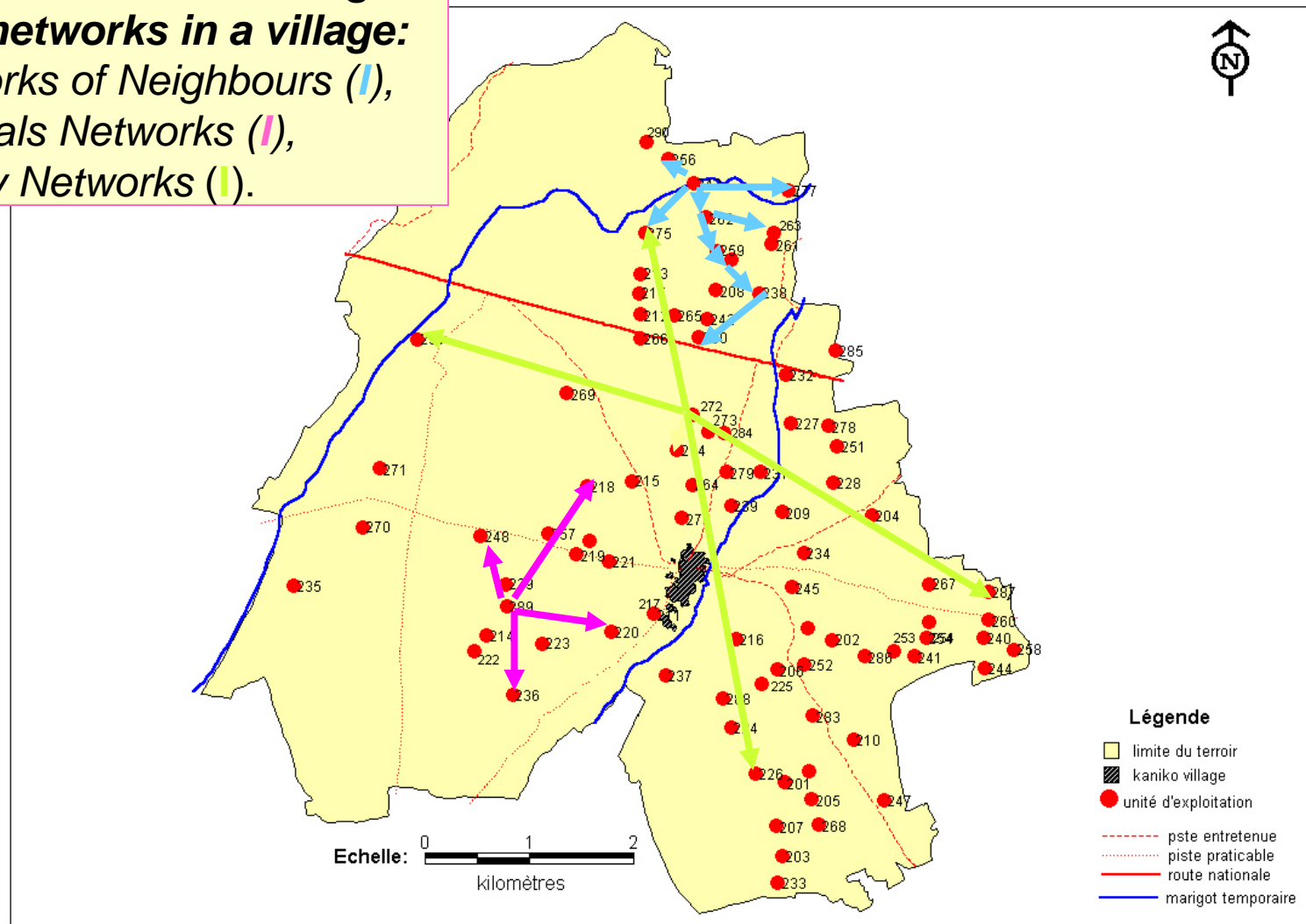
Identify social and geographical with nodal farmers

Mali case

Definition and structuring of the networks in a village:

- Networks of Neighbours (//),
- Varietals Networks (//),
- Family Networks (//).

Using GIS Tools in Mali to show farmers' links through spatial organization.

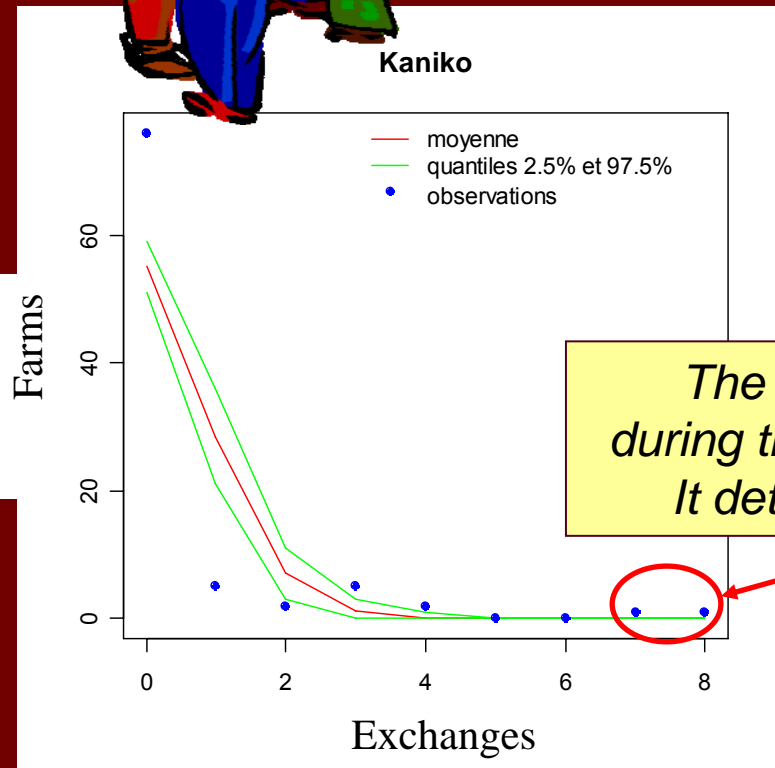




Networks and nodal farmers : reality, stability and resilience

■ Reality of Nodal farmers during the exchanges

Evaluating the probability of each farm to participate in the total number of the observed exchanges within a multinomial law.



The probability of farms which operate 7 or 8 exchanges during the 5 years study is $3 \cdot 10^5$ times as high as randomly. It determines a resource person for biodiversity networks

■ Networks and links overtime

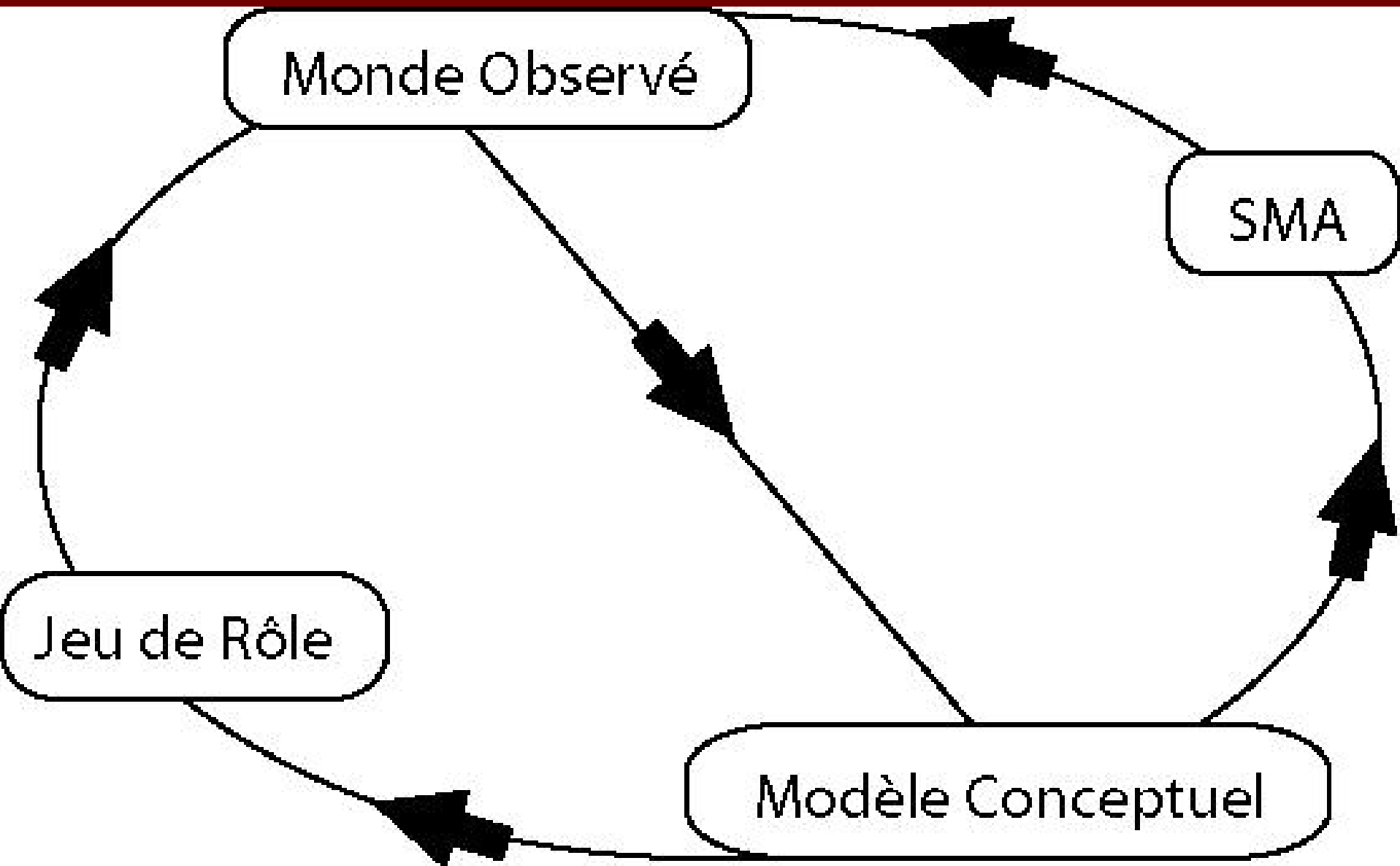
Central positions in the seed network indicates key nodal farmers

sub-system nodal farmers are the ones who evolve as new focal contacts

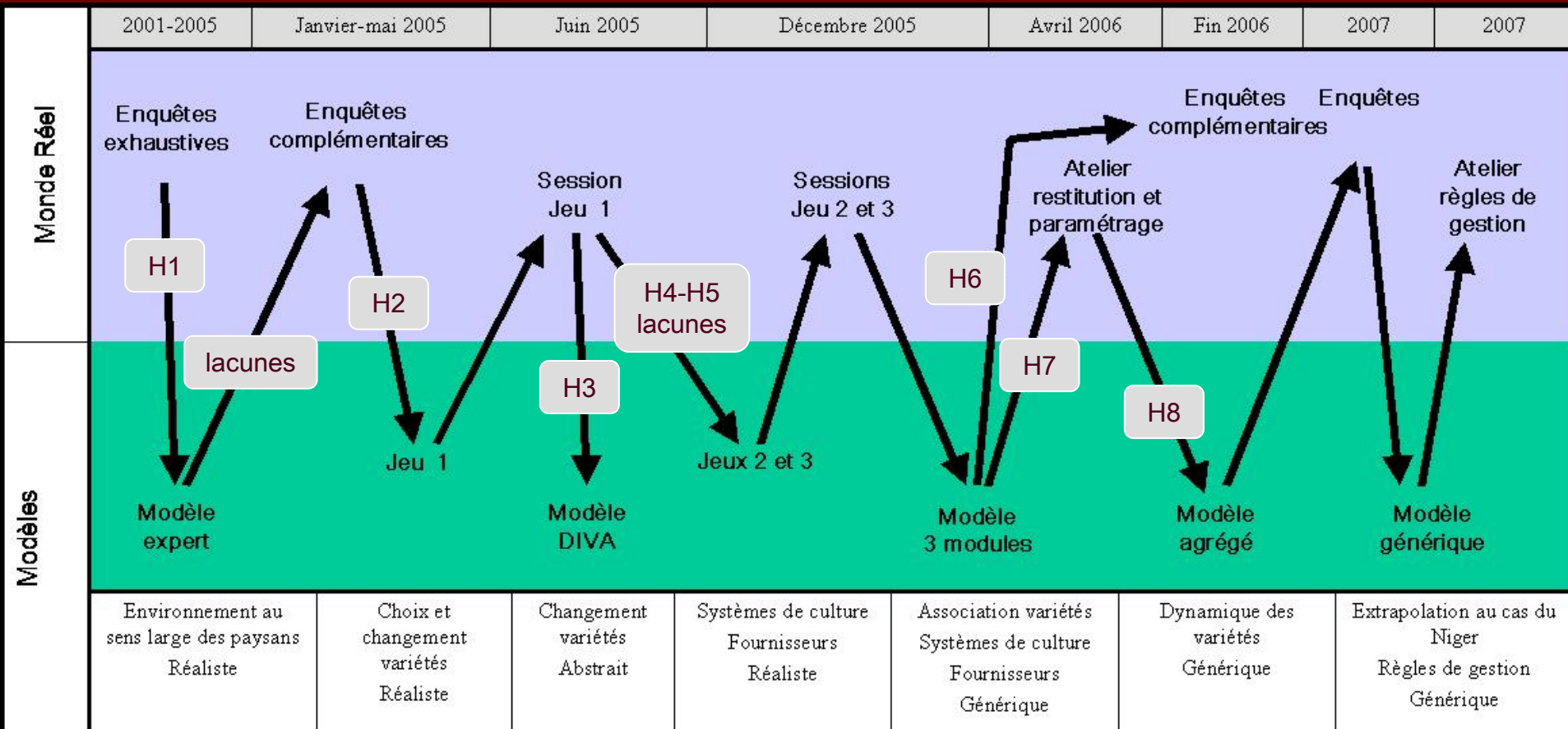
Stability of these system nodal farmers recognised by the communities at large over different periods of time

LE PROCESSUS D'ACCOMPAGNEMENT



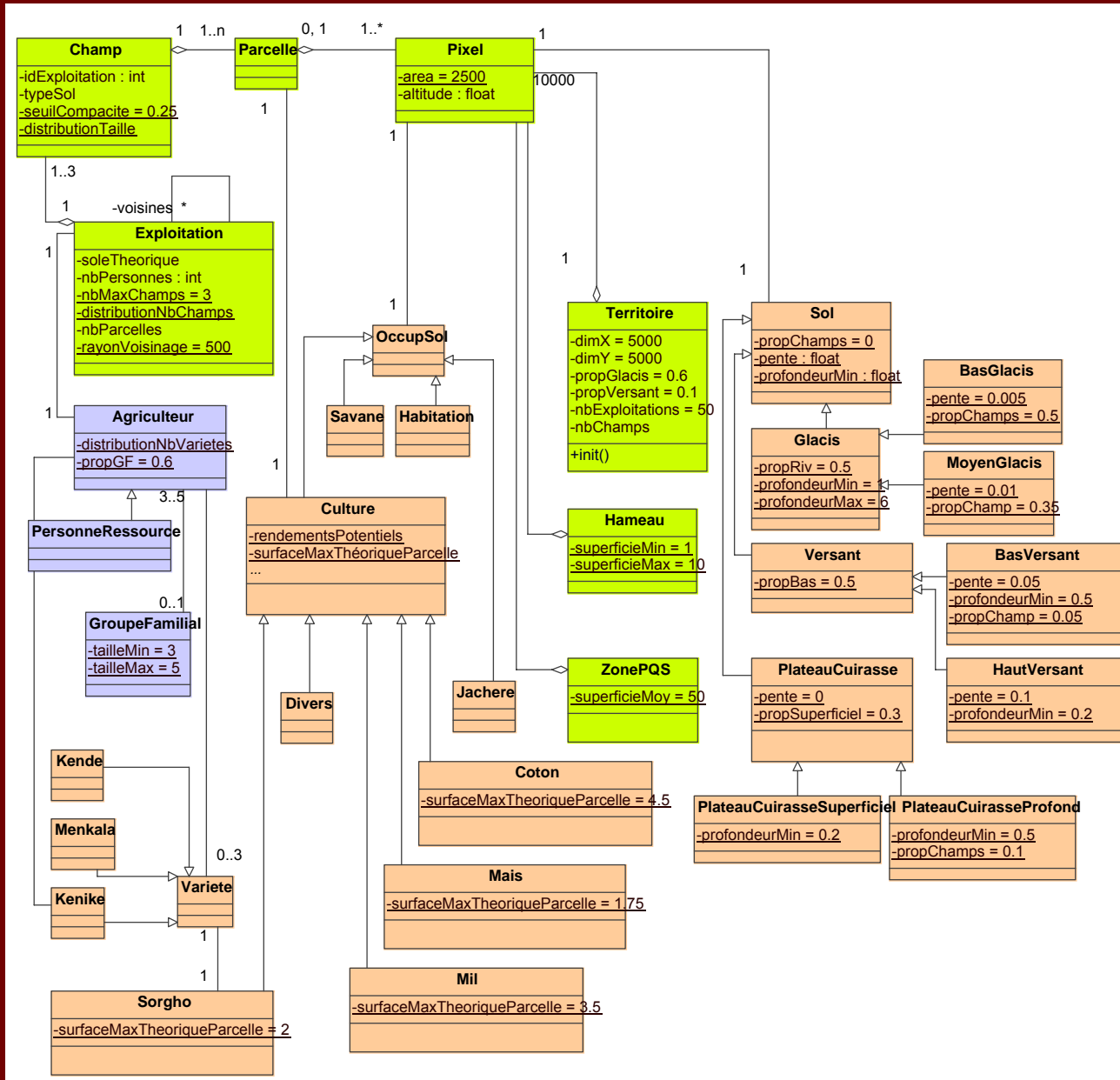


Des allers-retours continuels entre le terrain nos modèles de représentation

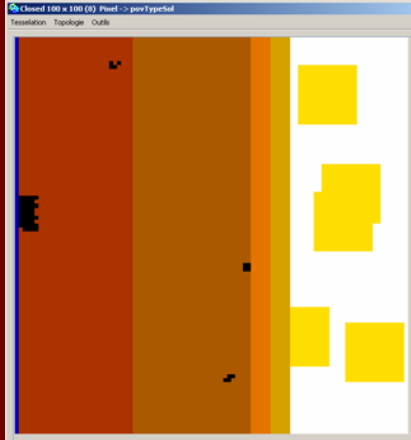


Octobre 2004 ...

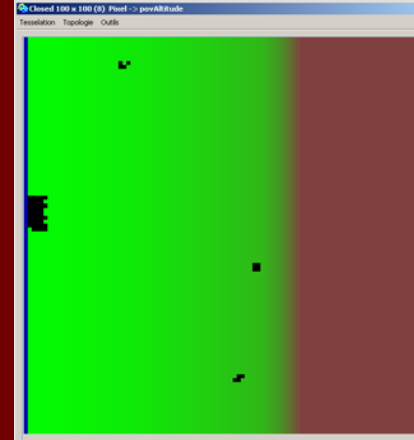
1er diagramme UML du modèle expert : «Sorgho-Mali »



Prototype -> Créer un Paysage artificiel

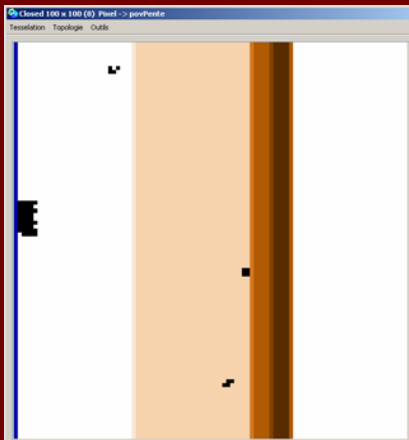


Types de sol

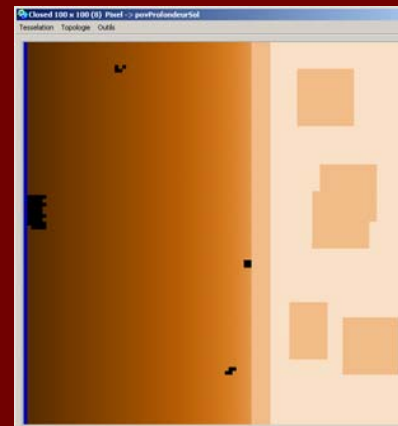


Toposéquence

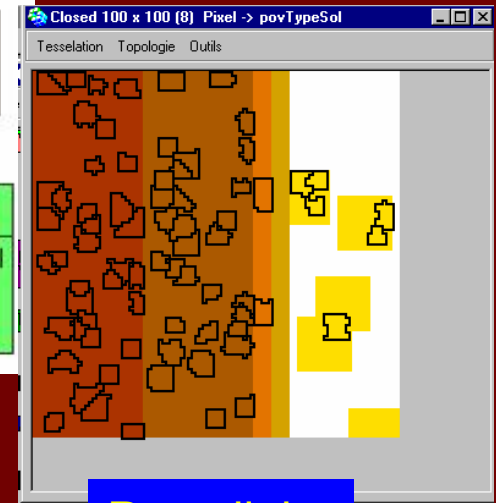
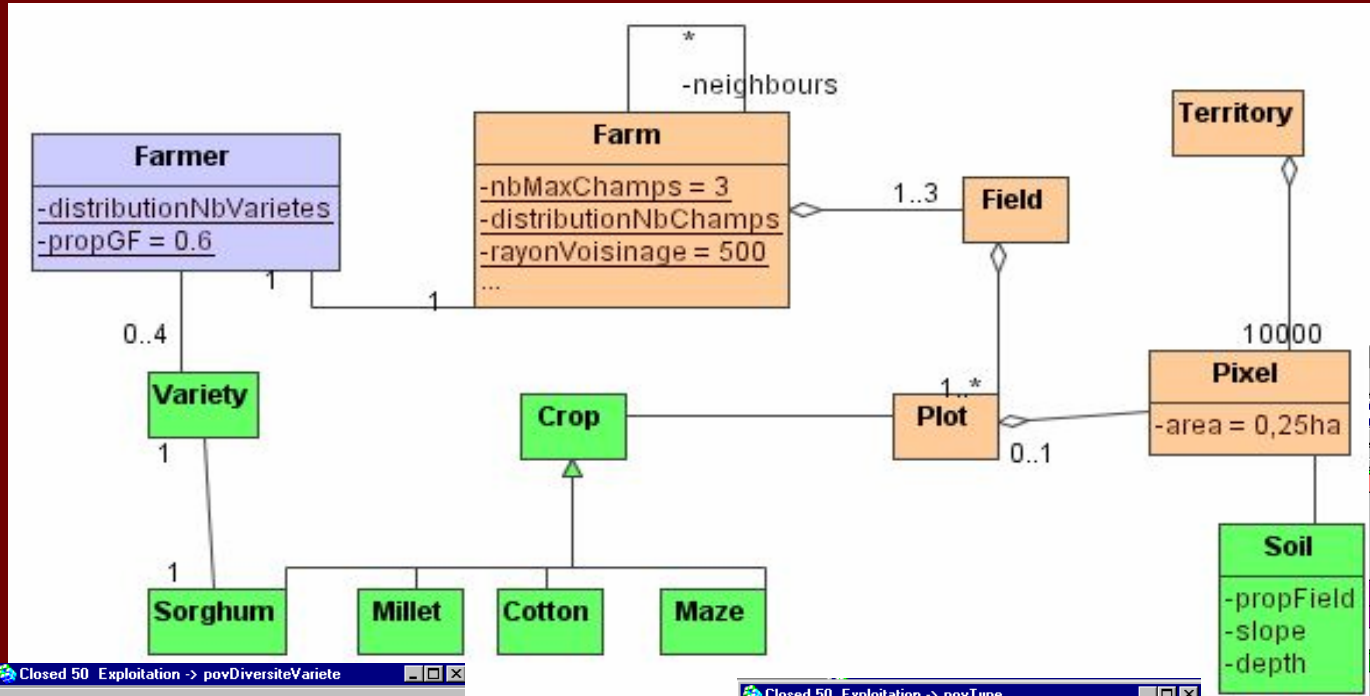
Pentes



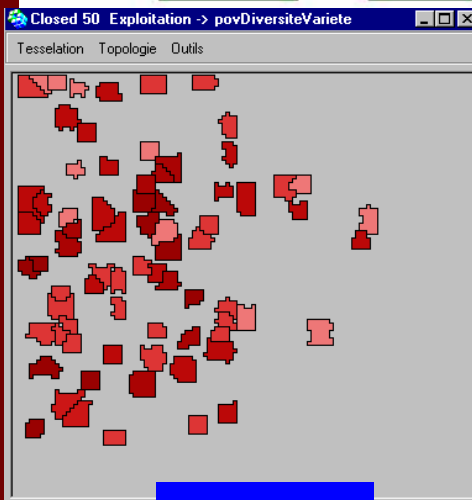
Profondeur des sols



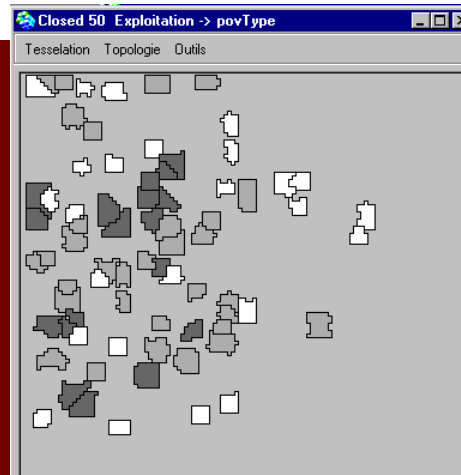
Puis ... animer ce paysage artificiel



Parcellaire

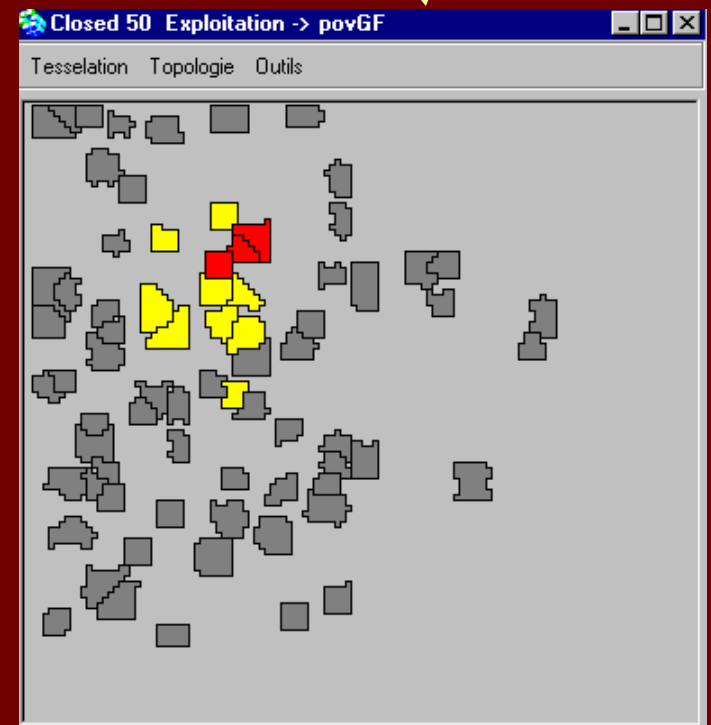
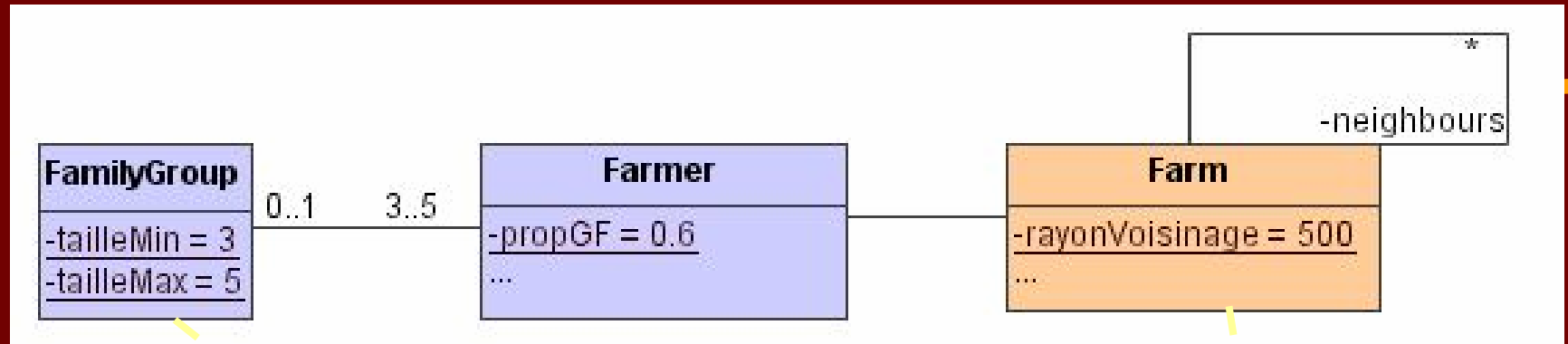


Cultures



Types d'exploitations

Et, ... représenter les réseaux d'échanges

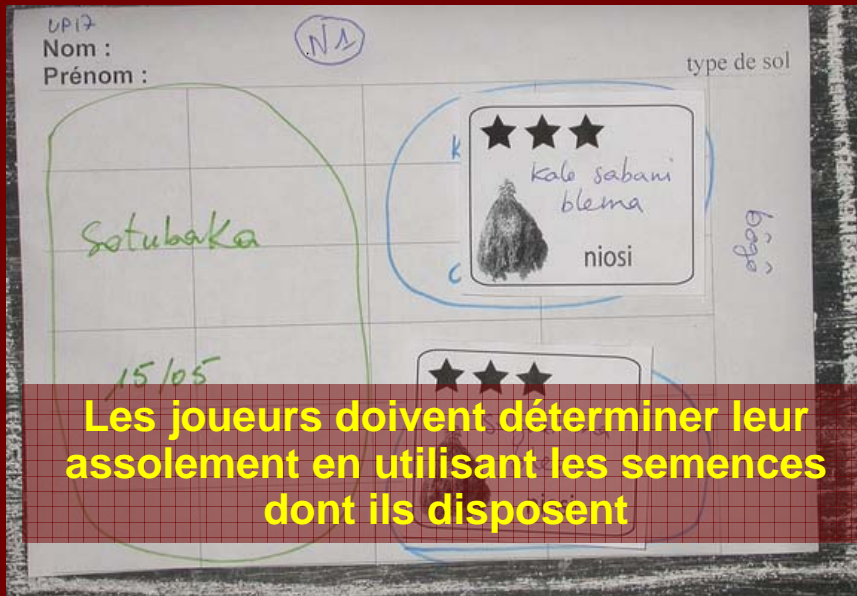


Un beau modèle ... statique !



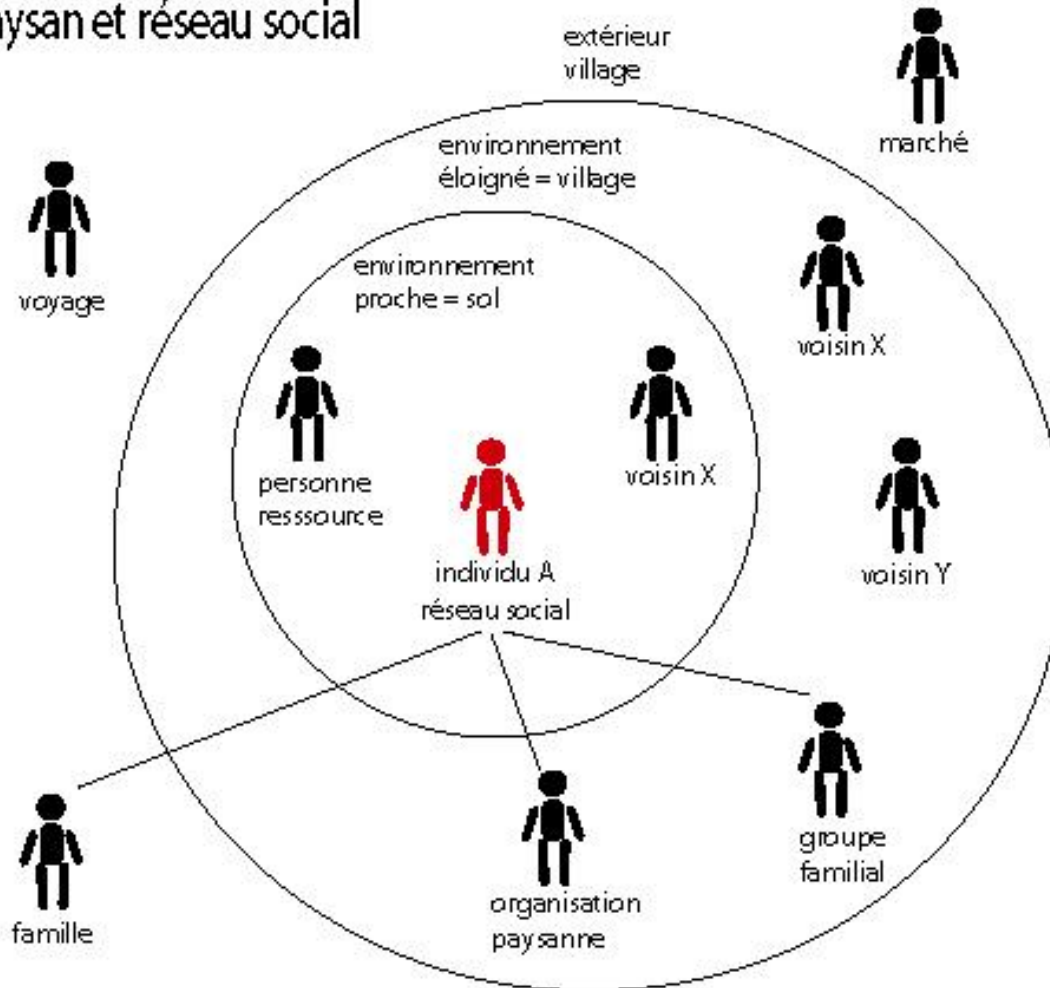
**Mais, quand et comment
les paysans décident-ils de
changer de variétés?**

Jeu de rôle 1 « Stratégies »



Réseaux d'échanges d'informations

Environnement spatialisé du paysan et réseau social



Plus les individus sont éloignés de A, plus la chance qu'ils communiquent diminue, sauf s'ils appartiennent au réseau social de l'individu A dans quel cas leur chance de communiquer est fonction du lien les unissant.

L'introduction d'une variété

Deux types de comportements



les paysans passifs (système d'imitation)

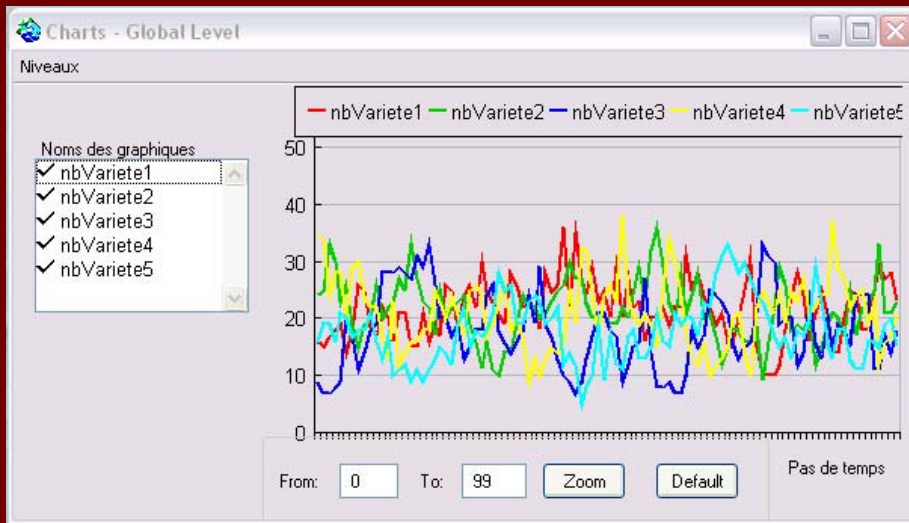
- introduction = concours de circonstances,
- la variété doit être disponible aux yeux du paysan.

• **les paysans actifs** (système d'évaluation)

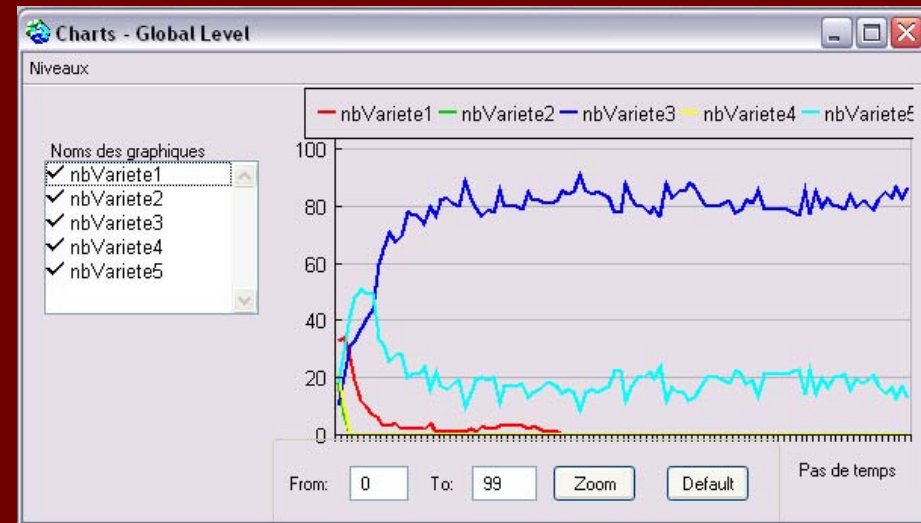
- recherche active d'un idéotype à l'intérieur ou extérieur du village
- risque pris par le paysan

Exploration théorique via les simulations

	% des stratégies dans les scénarios											
N° des scénarios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	→
Active d'évaluation	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	→
Passive d'imitation	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	→



Scénario 1 : Toutes les variétés se maintiennent et aucune d'entre elles ne semble dominer les autres.



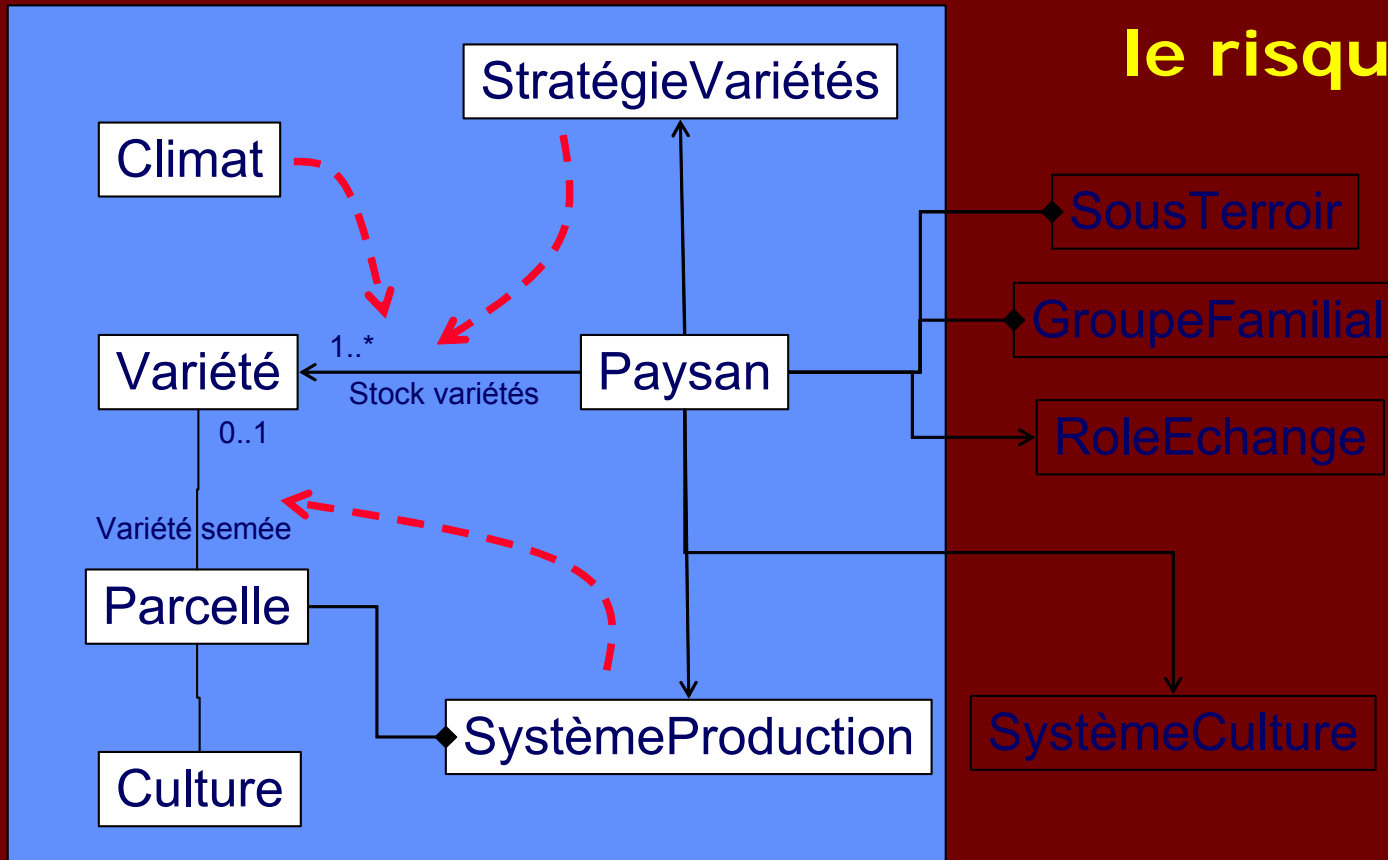
Scénario 11 : Seules deux variétés se maintiennent dont l'une représente à la fin 80 % de toutes les parcelles. L'équilibre est atteint très rapidement.



- **Comment travailler directement la modélisation avec les paysans dans un processus de co-construction?**


Un modèle SMA en 3 modules


Module 1 : association de variétés pour gérer le risque climatique




Association Variétés - Définition Stratégie

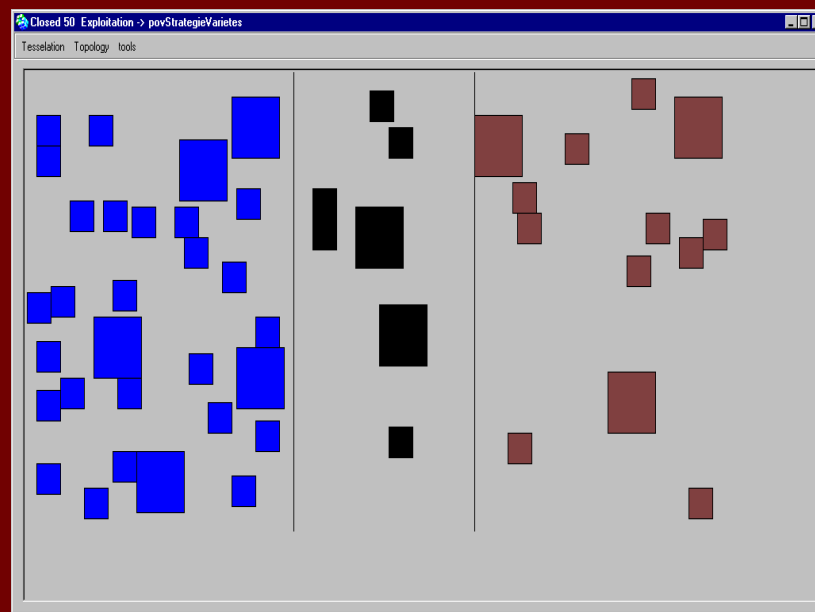
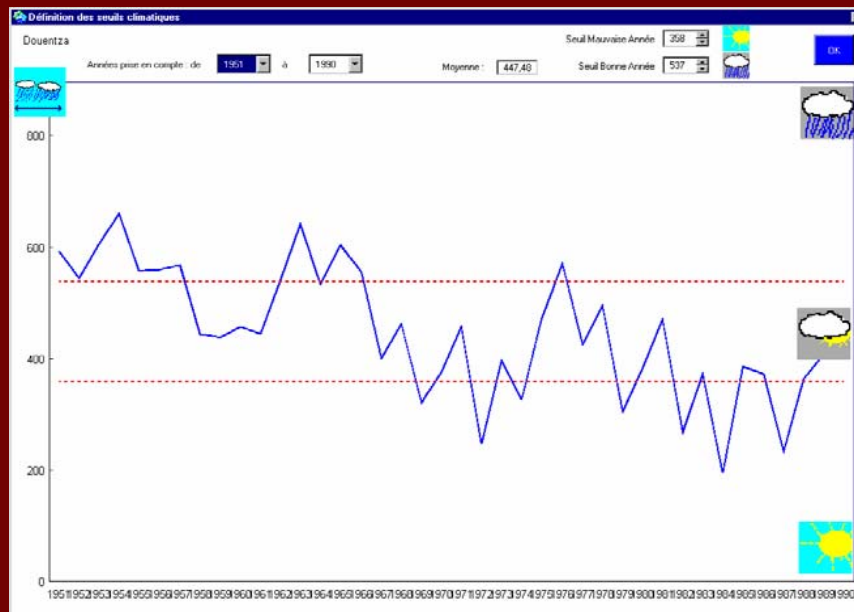
Douentza

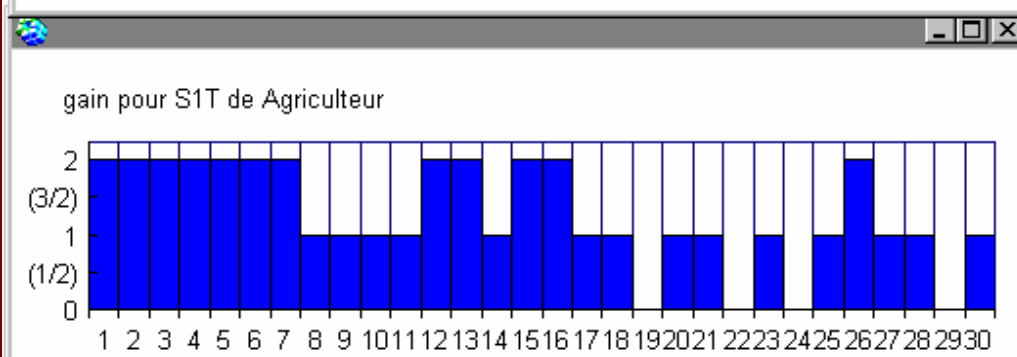
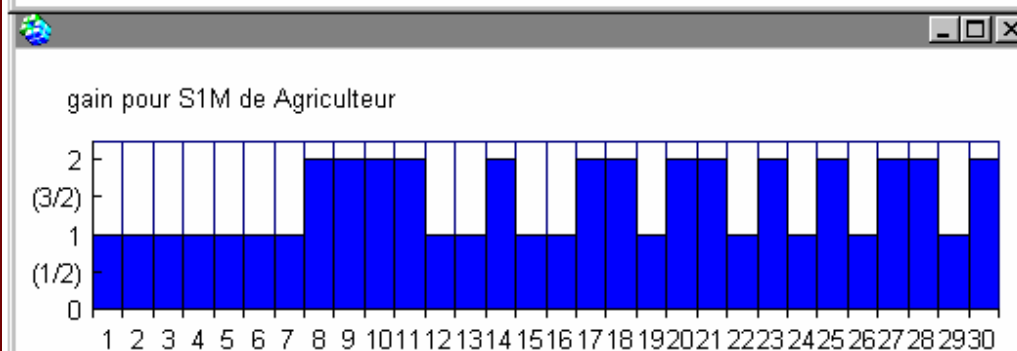
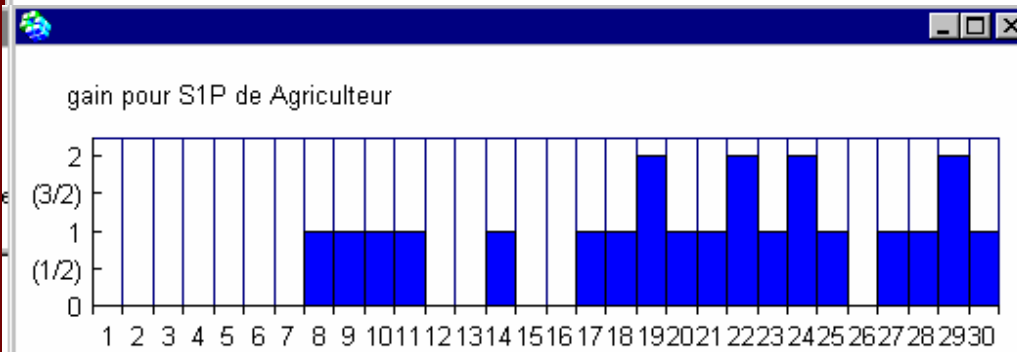
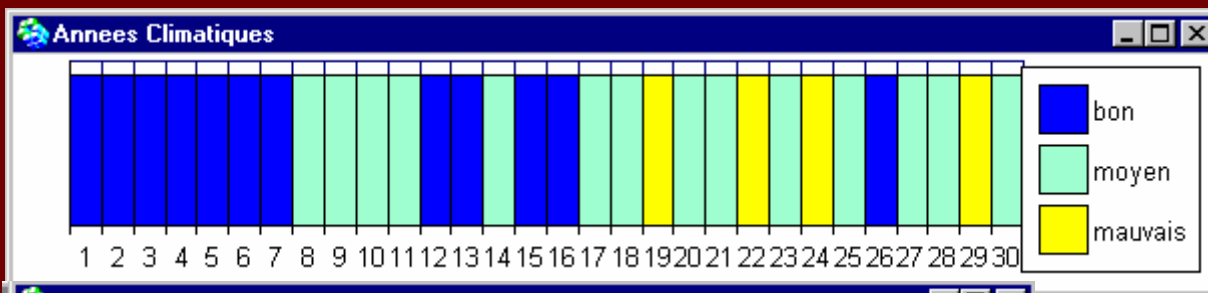

 Année
mauvaise


 Année
moyenne


 Année
bonne

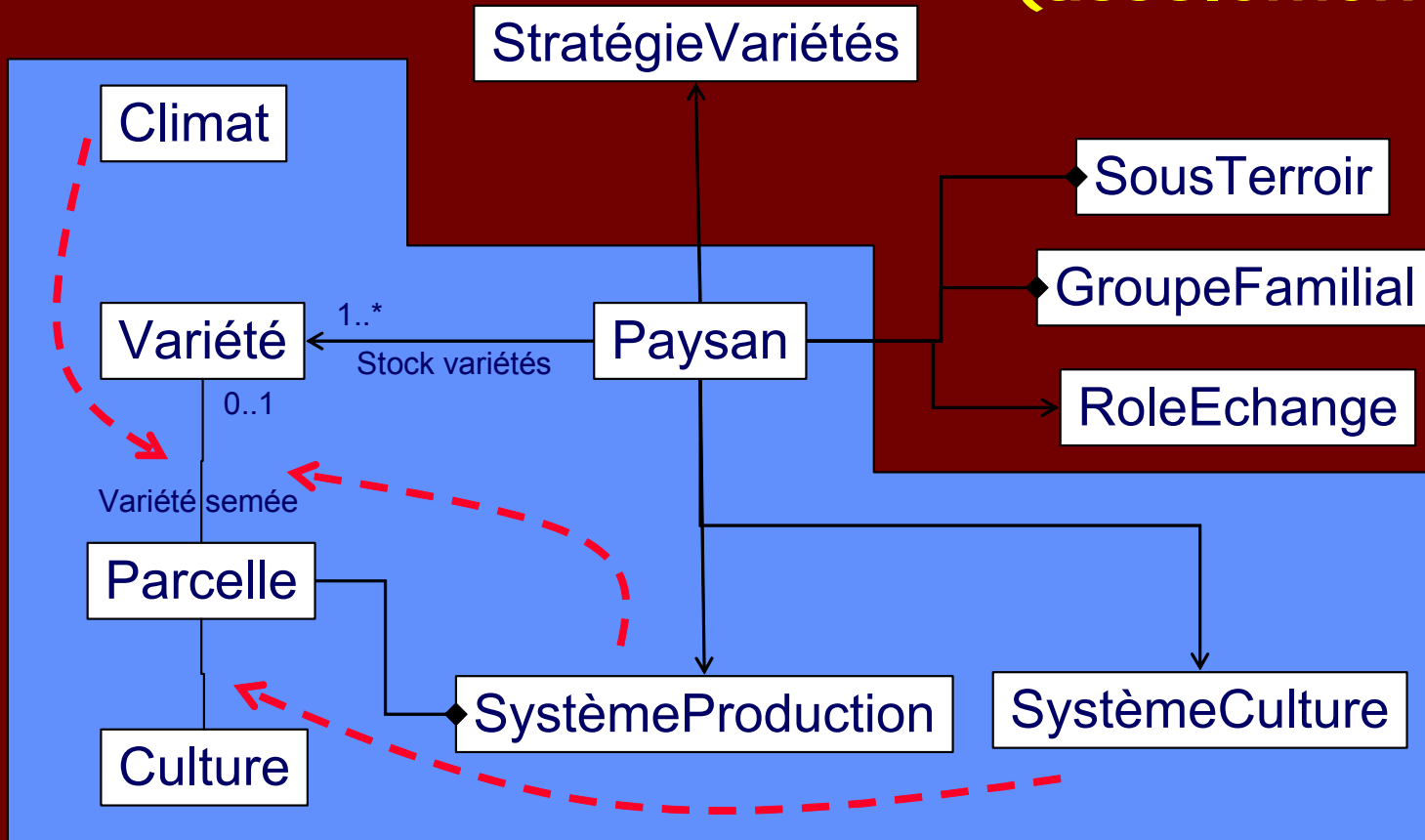
	Année mauvaise	Année moyenne	Année bonne
Proportion de variété précoce (%)	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>
Proportion de variété moyenne (%)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Proportion de variété tardive (%)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>





Un modèle SMA en 3 modules

Module 2 : choix d'un système de culture (assolement/rotation)



Initialisation du territoire

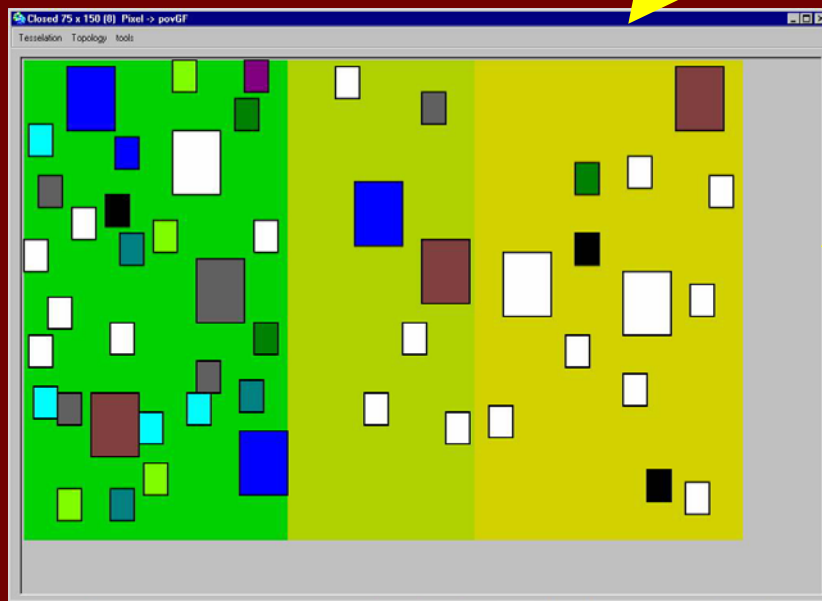
	Sol 1	Sol 2	Sol 1 et 2	Total
Petites UP	0	1	36	37
Grandes UP	0	0	11	11
Total	0	1	47	48

OK

Initialisation du territoire

	Peu équipées	Bien équipées	Total
Petites UP	25	12	37
Grandes UP	3	8	11
Total	28	20	48

OK



Systeme Culture - Définition Stratégie

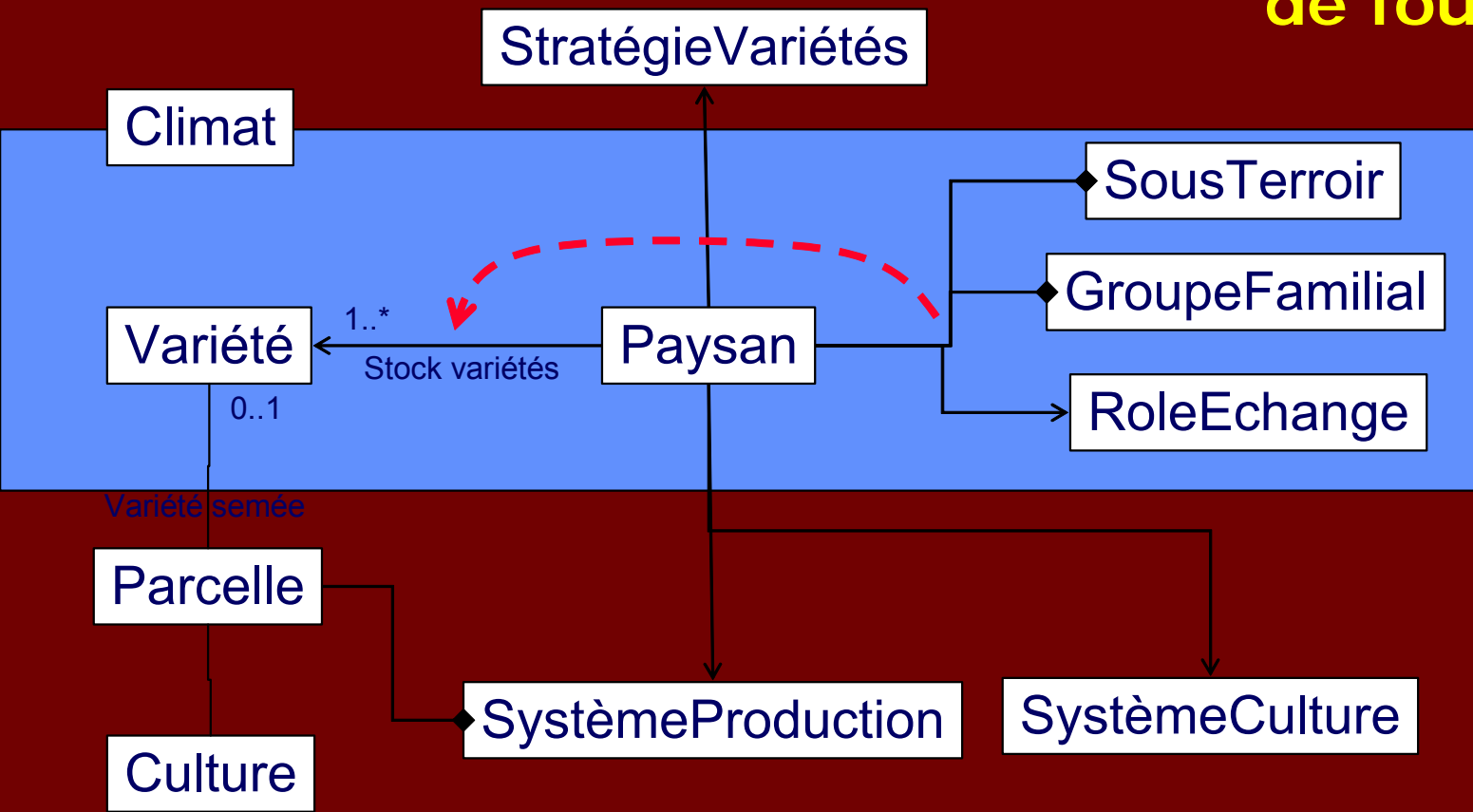
Douentza

	Année mauvaise	Année moyenne	Année bonne
Proportion de Sorgho (%)	35	35	35
Proportion de Mil (%)	35	35	35
Proportion de Maïs (%)	3	3	3
Proportion de Coton (%)	0	0	0

OK

Un modèle SMA en 3 modules

Module 3 : chemins de recherche de fournisseurs



L'EXTERIEUR du VILLAGE

OP

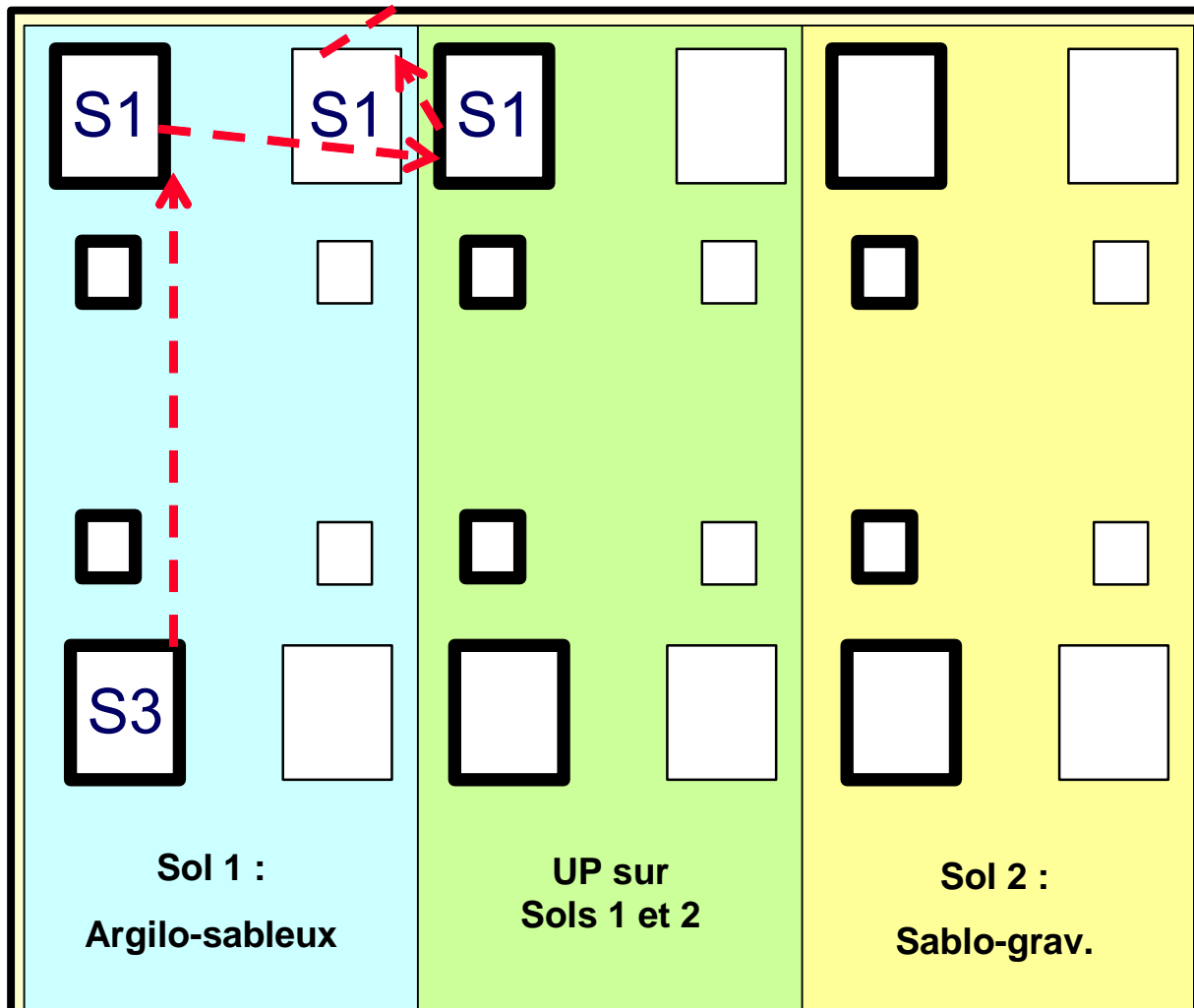
Recherche

ONG/Projet

Village
proche / loin

Marché

Famille



Fournisseurs

Demandeurs

LE VILLAGE

Préciser demandeur et fournisseur si :

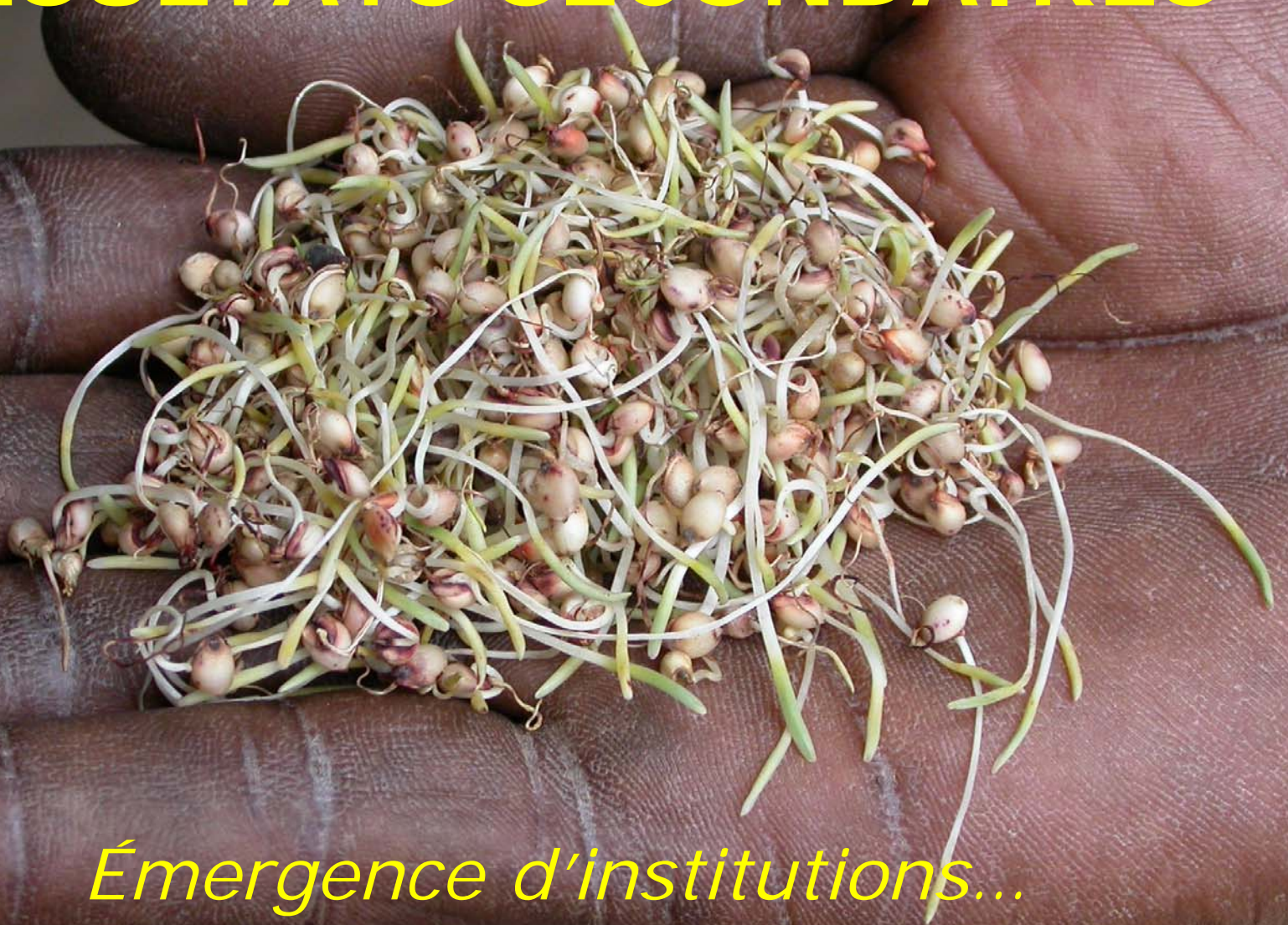
Stratégie S1 (1var), S2 (2+ var) ou S3 (Exp.)

CHEF

OP

GF

RESULTATS SECONDAIRES



Émergence d'institutions...

... Avril 2007 : « Seed-DIV »

- **But du jeu** : travail concret sur la mise en place de structure locales de gestion de semence :
 1. sécuriser un approvisionnement en semences de qualité
 2. pérenniser une conservation dynamique de la diversité des variétés locales propres à chaque région.
- **Co-construction du JdR** pour réfléchir aux règles de fonctionnement :

On garde dans un premier temps des règles de fonctionnement très simples et un niveau de complexité très bas. On travaille avec les paysans à des évolutions à jouer durant l'atelier.

 - 4.1 : Cher-Div en individuel à 100%
 - 4.2 : Cher-Div en collectif : 4 groupes familiaux
 - 4.3 : Seed-DIV : règles de gestion paysannes incorporées dans Cher-Div, test de scénarios
- **Rôles** :

Catégories de Systèmes de Production (P/M/G, type de sol)
GF, OP, Responsable coopérative, Chef village

« Seed-DIV » : *calibration*

- **Règles**

Différentes variétés sont disponibles sous forme de semences représentées par des pastilles de couleur. Une pastille est nécessaire pour semer une parcelle. (renouvellement/accès aux variétés)

Chaque couleur correspond à un type de variété qui peut être locale ou améliorée, photopériodique ou pas.... Cette information est cachée au début du jeu.

- **Espace :**

L'espace du jeu est un village constitué de champs.

Chaque joueur est responsable d'un champ.

- **Évaluation** des actions

Évaluation par étape de jeu, par GF, par région, par pays.

- **Enregistrement**

Emplacements variétés/Champ * sol/paysan => gain de production

Description



Les joueurs sont répartis selon la grille spatiale affichée au tableau



A chaque pas de temps, une année climatique est annoncée

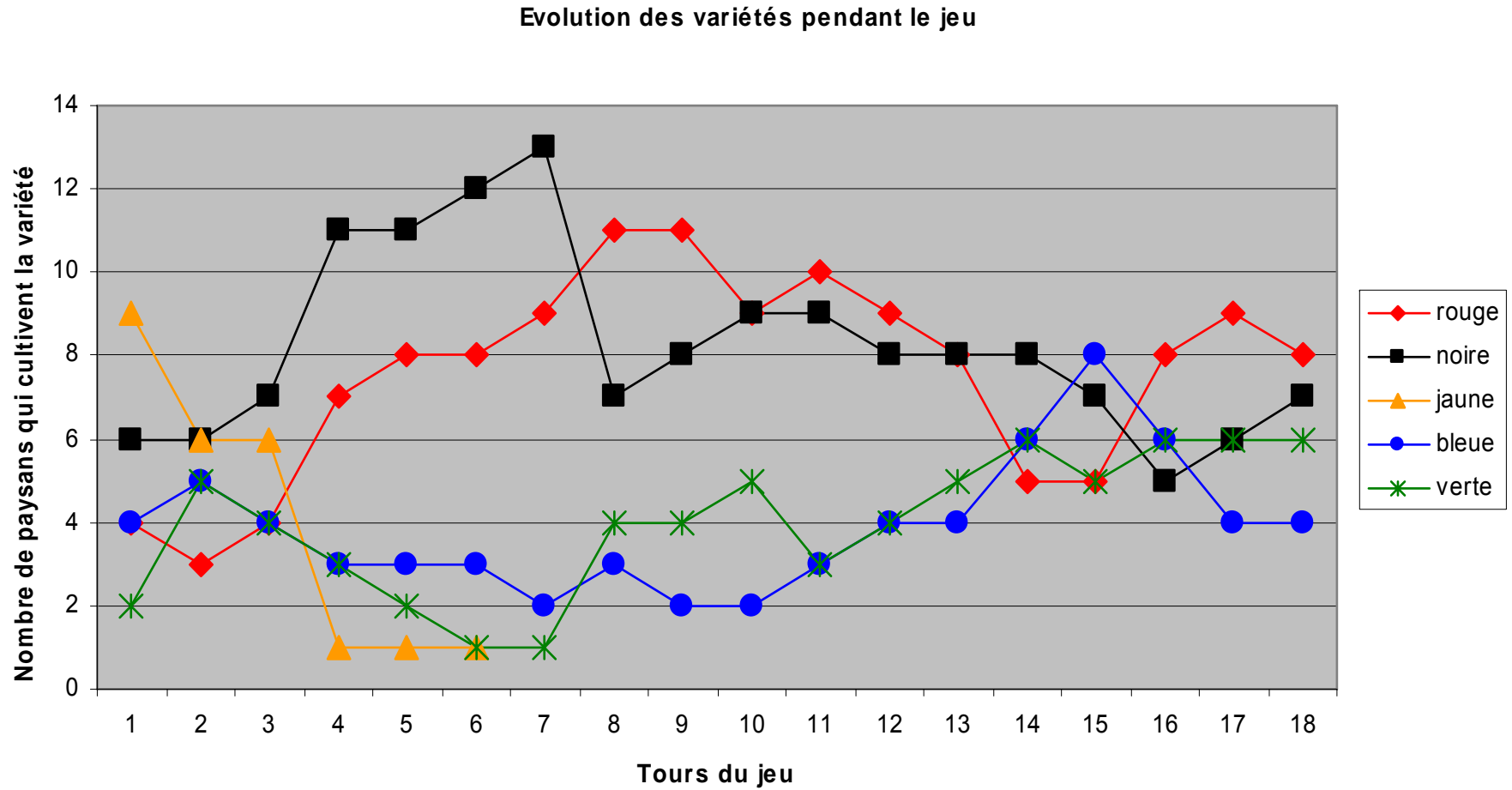


Les joueurs décident de la (des) variété (s) semées sur leur champ



Le pas de temps se termine par l'affichage de la production sur le champ

Supports de discussion / débriefing



DISCUSSIONS



Bilan de l'atelier

Appropriation des règles et possibilité de réelle co-construction du jeu si demande locale

➔ Résultats

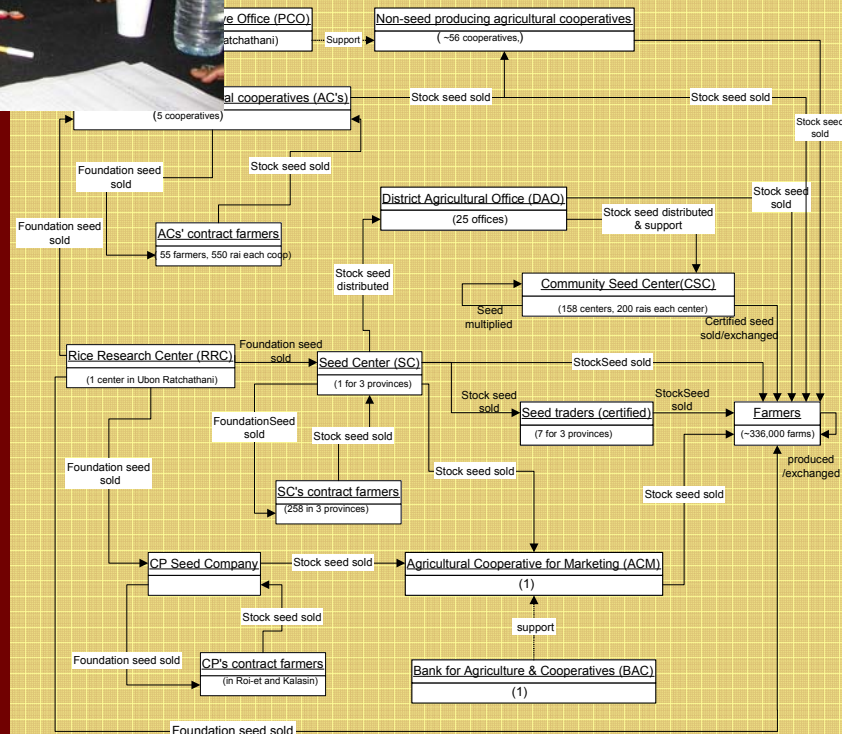
- Divers types d'organisations paysannes peuvent assurer la conservation des ressources phytogénétiques
- Besoin d'un appui pour définir les règles de fonctionnement de celles-ci pour répondre aux objectifs fixés



La modélisation accompagnement ...



*Pour proposer de
nouveaux mécanismes de
gestion de
l'agrobiodiversité adaptés
aux systèmes paysans*





Pour aller plus loin ...

GREEN

<http://www.cirad.fr/ur/index.php/green>

Ressources naturelles et simulations multi-agents (Cormas)

<http://cormas.cirad.fr/>

Site consacré à la modélisation des relations entre les sociétés et leur environnement.

Réseau ComMod (Companion Modelling)

<http://www.commod.org>

Posture de modélisation comme outil d'accompagnement,.



Des questions?

